

MIHAI BERCA

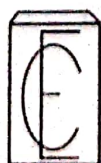
Tehnologii moderne pentru soiuri de Grâu Premium



EDITURA CERES

Prof. univ. dr. MIHAI BERCA

**TEHNOLOGII MODERNE
PENTRU
SOIURI DE GRÂU PREMIUM**



EDITURA CERES

© Toate drepturile asupra lucrării aparțin autorului.

Descrierea Cip a Bibliotecii Naționale a României

BERCA, MIHAI

Tehnologii moderne pentru soiurile de grâu Premium /

prof. univ. dr. ing. dr. h. c. Mihai Berca. - București : Ceres, 2013

ISBN 978-973-40-1016-5

Bibliogr.

633.11

Editor: Editura Ceres

Piața Presei Libere nr. 1, sector 1, București

Tel./fax: 021 317 90 23

E-mail: edituraceres@yahoo.com

Website: www.editura-ceres.ro

ISBN 978-973-40-1016-5

*Motto: „Nimic nu costă mai mult
decât neștiința” (Grigore Moisil)*

Cuvânt-înainte

O pâine bună și un pahar cu lapte hrănesc mult mai bine familia decât un kilogram de carne, indiferent de specie.

Pâinea este cu adevărat bună atunci când este făcută din făină integrală, este densă, bine coaptă, frumos mirositoare, a „pâine” în amestec de dextrină, oferită de coaja groasă, crocantă și gustoasă ca o prăjitură.

Pâinea despre care vă vorbim aici este făcută doar din făină, apă, sare (după gust) și drojdie. Nici pomeneală de „E”-uri sau alte ingrediente păgubitoare pentru sănătate, cunoscute și sub denumirea de „premixuri”, întocmai ca în nutriția animală.

Procesul de fabricare al pâinii utilizează „maiaua” ca material intermediar, după rețete bine cunoscute numai de brutarii foarte pricepuți. Făina din care se face această pâine nu este una oarecare, ci una specială, provenită din grânele Premium, cunoscute în Germania și sub denumirea de grâne tip „E”. „E”-ul acesta vine de la elită, adică cel mai bun grâu.

Făina provenită din grâne Premium conține cel puțin 15% proteină, dar poate ajunge, în funcție de nutriție, și la 18%. Are, de regulă, peste 30% gluten umed, dar poate ajunge și la peste 40%. Despre o asemenea făină vorbim, pe care toți preoții și-o doresc în altar alături de paharul cu vin și toți oamenii sănătoși la minte și trup și-o doresc pe masa familiei lor.

Pâinea aceasta unică conține 11-12% proteină, adică tot atâta cât are și o friptură de purceluș, conține glucide ușor digerabile, o serie întreagă de vitamine, enzime, elemente minerale, toate aducându-și contribuția la armonia dezvoltării minții și trupului omenesc.

Grânele Premium, în procesul lor de cultivare, necesită un respect deosebit în toate verigile tehnologice pe care le parcurg. Acest respect ni se întoarce prin producții mari și de calitate, care pot fi vândute pe piață la prețuri cu până la 20-30 EURO/tonă mai ridicate.

Despre tehnologiile de care au ele nevoie vă vorbim în această carte. Și, luați aminte, lucrurile bune sunt rare și sunt făcute doar de oameni pricepuți.

Prof. univ. dr. ing. dr. h.c. Mihai Berca

CUPRINS

Introducere	9
 <i>Capitolul 1</i>	
ALEGEREA CULTURILOR ÎN FUNCȚIE DE FACTORII NATURALI: T (teren, sol) și RC (calitatea și cantitatea resurselor climatice)	14
1.1. Criteriul diversității sau biodiversității	14
1.2. Asolamentul și rotația	16
1.3. Derularea verigilor tehnologice	17
1.4. Sisteme de lucrare a solului	19
1.4.1. Lucrările de bază	20
1.4.2. Refacerea fluxurilor pe profil	24
1.4.3. Sistemul lucrărilor conservative conservative aplicate solului	26
1.4.4. Avantajele și dezavantajele plugului	26
1.5. Concluzii	16
 <i>Capitolul 2</i>	
ALEGEREA SOIURILOR DE GRÂU ȘI A SEMINȚEI	35
2.1. Calitatea seminței	36
2.2. Tratarea semințelor	36
 <i>Capitolul 3</i>	
SEMĂNATUL GRÂULUI PREMIUM	38
3.1. Cu ce se face?	38
3.2. Cantitatea de sămânță necesară	39
3.3. Adâncimea de semănat	43
3.4. Momentul semănatului	44

Capitolul 4

NUTRIȚIA CULTURII DE GRÂU ȘI APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR	45
4.1. Necesarul de substanțe nutritive al grâului	45
4.2. Managementul aplicării azotului la grâu	47
4.3. Când se aplică îngrășămintele cu azot	50
4.4. Alte metode de corecție utilizate în managementul azotului la grâu	51
4.5. Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu	53

Capitolul 5

ÎNTREȚINEREA CULTURILOR	55
5.1. Combaterea buruienilor la grâu și alte cereale	55
5.2. Studiu de caz – dinamica speciei <i>Avena fatua</i> în cultura de grâu din Câmpia Burnasului	57
5.3. Probleme de control al bolilor	68
5.4. Studiu de caz privind problema mălurei la grâu și secară	70
5.5. Controlul dăunătorilor la grâul Premium	74
BIBLIOGRAFIE	76

INTRODUCERE

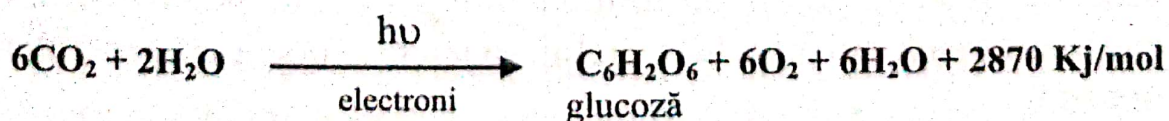
Trăim vremuri în care, prin epuizarea pământurilor, a solurilor și prin fenomenele accentuate ale modificărilor climatice, știința este din ce în ce mai mult apelată, chemată să rezolve probleme tot mai dificile în sistemele de producție agricolă.

Căci suntem din ce în ce mai mulți cei care, prin metabolismul nostru, solicităm zilnic de 3 ori să mâncăm și suntem din ce în ce mai puțini cei pricepuți a construi biologic produsele agricole și alimentare. Cu orice om care se naște, pământul devine mai puțin, atât cantitativ (suprafața pe individ), cât și calitativ (starea de fertilitate pe individ).

Pământ disponibil pentru agricultură nu prea mai este. Cei 9 miliarde de oameni ce vor popula Pământul în 2050 vor fi obligați fie să mănânce mai puțin (nedorit, nu!), fie să risipească mai puțin (de dorit, firește), dar oricum vor cere mai multe produse agricole și alimentare de la cei ce știu și vor să le producă.

Creșterea producției agricole per unitate de suprafață (U.S.) nu va fi deloc o treabă ușoară. Ea necesită reconstrucția fertilității solului, valorificarea extrem de inteligentă a resurselor climatice (apă, căldură, aer). Indicatorii de calitate a resurselor naturale se înrăutățesc cu fiecare moleculă de gaze toxice, cu efect de seră, lansate în atmosferă de activitatea umană, inclusiv cea legată de producția hranei.

Producția hranei pornește întotdeauna de la prima moleculă organică sintetizată în plante și anume glucoza. Ea este rezultatul fotosintezei, care în prezența fotonilor de lumină leagă apa și bioxidul de carbon.



De aici începe totul:

1. Fotosinteza se desfășoară în plantele verzi care conțin clorofilă, prin reacția dintre CO_2 (luat din aer) și apă (din sol și aer).
2. Mărimea indicatorului fotosintetic la U.S. se corelează în primul rând cu suprafața de captare a luminii și CO_2 , dar mai ales cu conținutul de apă din mediu.
3. În prezența elementelor nutritive din sol (N, P, K etc.), dar și din aer (N_2), pornind de la glucoză și ca urmare a unor procese biochimice dirijate genetic, sunt sintetizați cei 20 de aminoacizi și apoi proteinele, zaharurile și grăsimile, care constituie componentele de bază ale tuturor alimentelor (Fig. 1).

Sintezele primare, secundare, dar și altele care urmează, precum sinteza proteinelor în general, și a celor care generează materialul genetic, în special (ADN, ARN etc.), se realizează economic în **sistemele de cultură** care alcătuiesc baza agriculturii primare sau de câmp (agroecosistemele de câmp).

Sistemul de cultură a plantelor constituie un ansamblu de elemente (resurse, știință, tehnologii, gândire inovativă etc.), care se comportă ca un tot organizat în scopul atingerii țelului pentru care sistemul funcționează.

Teoria sistemelor de cultură a plantelor ar trebui obligatoriu să conțină percepte practice, dar și filozofice, reieșite din compararea diferitelor variante ale sistemului de bază. Într-un fel ne comportăm atunci când sistemul de cultură este supus unui subsistem de agricultură mică, de subzistență, altfel gândim și acționăm într-un sistem de producție intensiv și cu totul altfel gândim și ne comportăm în sisteme conservative sau ecologice de cultură a plantelor.

Câștigurile nu vor fi văzute numai economic și pe termen scurt, ci și ecologic și pe termen lung, durabil, pentru că societatea umană nu-și încheie ciclul, existența, odată cu generația noastră.

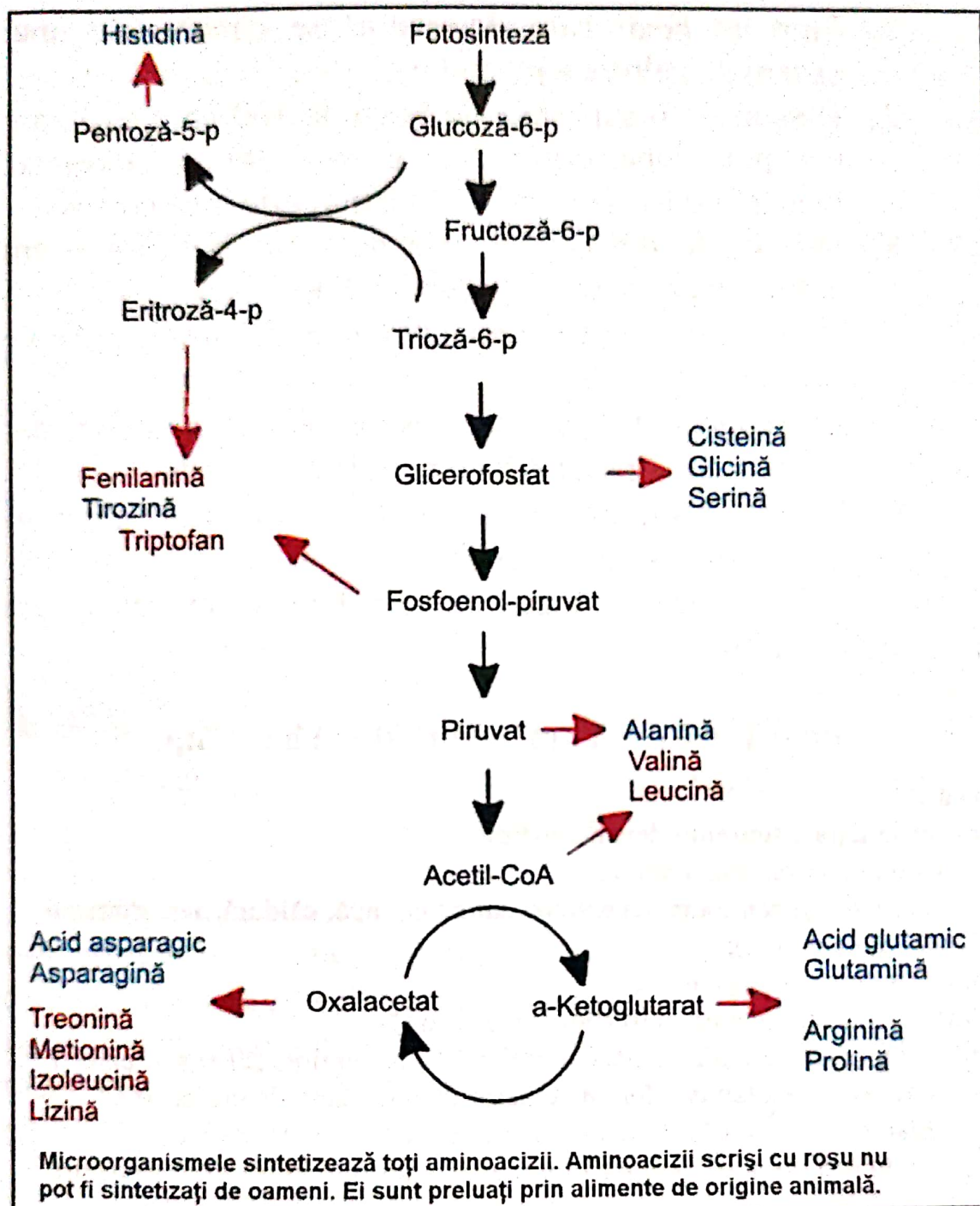


Fig. 1. Schema simplă a sintezei aminoacizilor
(http://biochemie.web.med.uni-muenchen.de/biotutor_2004/aa-synthese.htm)

În mod normal, atunci când dorim să înlăptuim o activitate agricolă în sistemul de cultură a plantelor, nu pornim de la teoria sistemelor, pe care o plasăm în zona filozofilor, ci de la niște realități mai mult sau mai puțin obiective, și anume:

1. Sunt un tânăr care dorește să se circumscrie unui sistem de cultură a plantelor.
2. Dispun de o suprafață de teren de 100 ha, lângă care mai pot aduna, prin arendare, încă 400 ha. Doresc să lucrez 500 ha. Din fericire, terenul este bine comasat.
3. Dispun de dotările tehnice necesare, pe care le-am obținut cu ajutorul unui proiect UE.
4. Sunt eligibil pentru a lua credite de la bancă, am cu ce garanta.
5. Am cunoștințe generale despre cultura plantelor, dar am și multe lipsuri. Mai am mult de învățat.
6. Doresc să lucrez cât mai ecologic, cu costuri mici, să fac profit și să mă dezvolt.

Fermierul nostru acoperă principalele componente ale sistemului, dar nu pe toate.

$$Pr = T + R_C + Thm + Mn(O) + Tha + Inp,$$

în care:

Pr = producția sistemului dependentă de:

T = valoarea terenului, a solului;

R_C = calitatea și cantitatea resurselor climatice (apă, căldură, aer, elemente de poluare etc.);

Thm = tehnica de organizare;

Mn(O) = managementul culturilor (organizare);

Tha = ingineria agricolă, modul de utilizare a mașinilor, dar și a structurii culturilor, asolamentelor, sistemelor de îngrășare, de protecție a plantelor, de semănat, de recoltare, transport și valorificare;

Inp = calitatea inputurilor, a costului lor, a raportului între calitate/costuri.

Rezultă că fermierul nostru are încă multe probleme de rezolvat, iar noi îi stăm alături ca să reușească.

Primul lucru pe care trebuie să-l facă este să se deplaseze pe cel mai înalt punct de relief din fermă, de unde ar putea cuprinde cu privirea cât mai mult din fermă. El ar trebui să știe că vârful pe care s-a urcat reprezintă terenul cel mai slab din fermă. Acolo va întâlni eroziune și un sol scurt, indiferent în ce

zonă s-ar afla. Aici ar trebui să cultive plante tolerante la secetă sau, dacă zona și buzunarul îl susțin, să înființeze o plantație de pomi sau viță. Restul suprafeței se va cultiva cu culturi agricole. Dar cu ce anume?

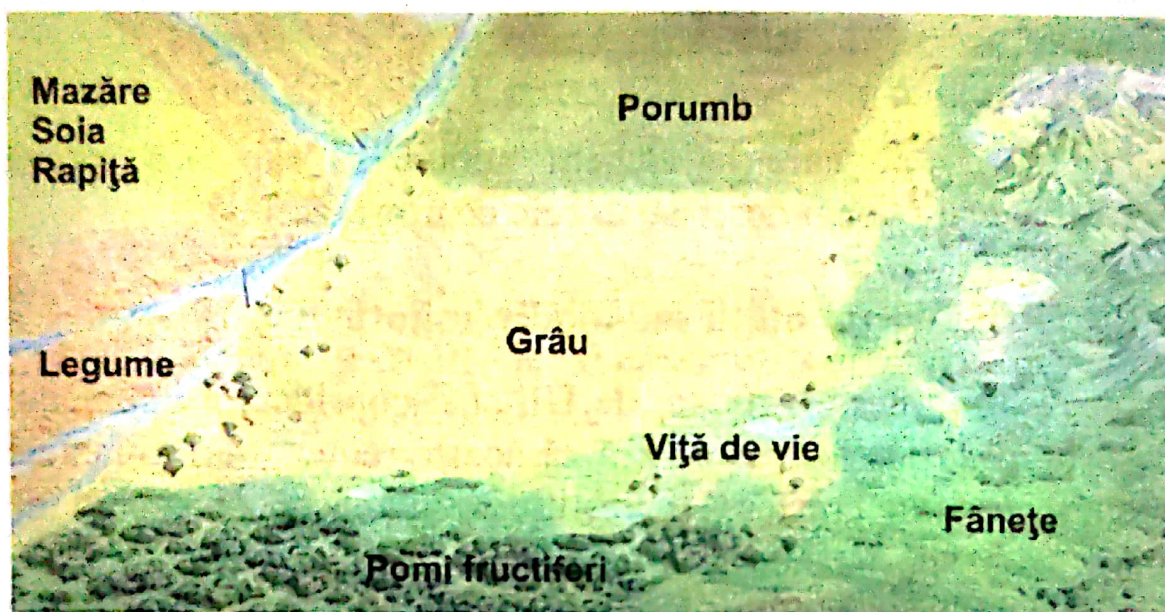


Fig. 2. Variația fertilității solului în fermă în funcție de variația formelor de relief

Înainte de a lua o asemenea decizie ar fi foarte bine dacă s-ar efectua un studiu de bonitare agrochimică a solului. S-ar constata că, datorită diversității foarte mari, solul are însușiri fizico-biochimice variabile pe spații relativ mici și, ca urmare, toate verigile tehnologice care urmează ar fi necesar să fie adaptate cerințelor solului.

Capitolul 1

ALEGEREA CULTURILOR ÎN FUNCȚIE DE FACTORII NATURALI: T (teren, sol) și RC (calitatea și cantitatea resurselor climatice)

Culturile pe care le alegem trebuie să satisfacă câteva obiective, care vor fi descrise în cele ce urmează.

1.1. Criteriul diversității sau biodiversității

Este un criteriu solicitat de UE și îl considerăm întemeiat, deși mulți agricultori consideră că acesta reduce performanțele economice prin creșterea investițiilor în mașini și capital de lucru.

Considerăm că diversificarea culturilor în sistem contribuie foarte frecvent la diminuarea pe ansamblu a riscului economic, mai ales în condițiile în care resursele climatice se abat mult de la evoluția lor normală (apă și căldură, în special).

Din aceste motive fiecare fermier, agricultor, este sfătuit să-și aleagă cel puțin 4 culturi din categoria „culturi mari”, și anume:

→ **Grâul** – considerat cultura care „nu te lasă niciodată” întrucât este foarte greu de compromis de către factorii naturali, acest aspect fiind valabil pentru majoritatea soiurilor cultivate în România. Din punctul de vedere al soiurilor, UE recomandă de asemenea diversitatea în funcție de scopul urmărit și de piață.

Studiile noastre de impact economic și ecologic recomandă următoarea structură de soiuri:

→ 20% soiuri foarte productive (Clasa C – clasificarea germană), dar sărace în proteină și cu un risc crescut față de parcurgerea iernii. Producția acestor soiuri este

predominant destinată furajării animalelor (9-11% proteină). Din aceste motive cotația la bursă a acestor grâne este cu 10-20% mai mică decât a celor normale de panificație.

→ 50% soiuri productive și foarte productive din categoriile A și B. Categoria A (vezi soiul Balaton) cuprinde soiuri foarte productive, cu un conținut de 12-14% proteină, foarte potrivite pentru panificație. Majoritatea soiurilor românești fac parte din această categorie.

→ 30% soiuri „E” sau Premium. Sunt soiuri foarte productive, extrem de rezistente la factorii de stres biologic și abiotici, cu o perioadă de vegetație mai lungă și care acumulează până la 16-18% proteină. Sunt, însă, pretențioase față de tehnologiile agricole, dar și față de calitatea inputurilor. În schimb, sunt considerate „grâne de ameliorare” pentru că sunt folosite la diferite amestecuri, îndeosebi cu grâne din categoria C, pentru a le face panificabile. Soiurile E sunt ideale, solicitate de UE pentru îmbunătățirea securității alimentare a populației.

→ *Speciile și soiurile de orz* completează paleta de biodiversitate a categoriei de culturi „cereale” din fermă. Ele sunt cu 7-10 zile mai timpurii, oferă un spațiu temporal mai bun ca plante premergătoare pentru rapiță sau culturi intermediare.

Într-o fermă modernă suprafața totală a cerealelor nu ar trebui să depășească 30%, din care 25% grâu și 5% alte culturi (orz, secară, triticale). Totuși, la cultura cerealelor ne întâlnim cu următoarea paradigmă:

- Riscul de a nu obține producții se apropie de „0”, deci întotdeauna vom obține o anumită cantitate de recoltă.
- Capacitatea de a obține potențialul maxim al soiurilor actuale este cu siguranță „0”.

- 16

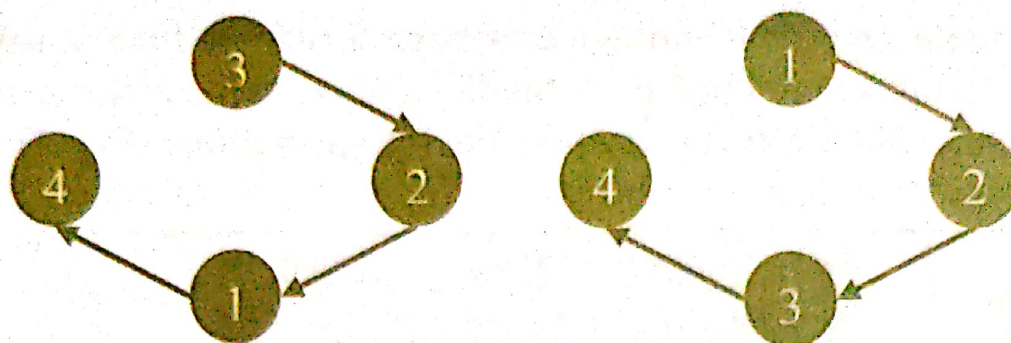


Fig. 3. Modele de rotație a culturilor conform asolamentelor prezentate mai sus

Alte 40-90 kg azot (N_2) sunt lăsate în sol prin fixarea asociativă a cerealelor cu specia *Azospirillum brasilense*, dacă solul a fost bine lucrat și ecologizat (vezi Mihai Berca – Agrotehnica, transformarea modernă a agriculturii, 2011).

Avantajele asolamentului propus:

- Este un asolament ieftin, toate verigile tehnologice putând fi parcurse cu costuri minime.
- Este un asolament care conservă resursa de sol și valorifică echilibrat resursele naturale.
- Respectă regulile de „bune practici” în agricultură și pe cele de mediu (biodiversitate, ameliorarea solului).
- Permite obținerea unui portofoliu divers de produse primare agricole, care permit fie dezvoltarea integrată a fermei, fie prezența ei pe o piață diversificată. Toate produsele sunt ușor de valorificat, inclusiv mazărea.

1.3. Derularea verigilor tehnologice

Managementul sau „conducerea” culturii de-a lungul întregii perioade de vegetație reprezintă o succesiune de verigi tehnologice, gândite să răspundă cel mai bine solicitărilor plantelor pentru a obține confortul necesar unor producții maxime și de calitate superioară.

În toate verigile tehnologice este implicată gândirea umană, căci deciziile se iau după o profundă gândire, inclusiv asocierea și compararea cu cercetările aplicative de specialitate (Fig. 4).

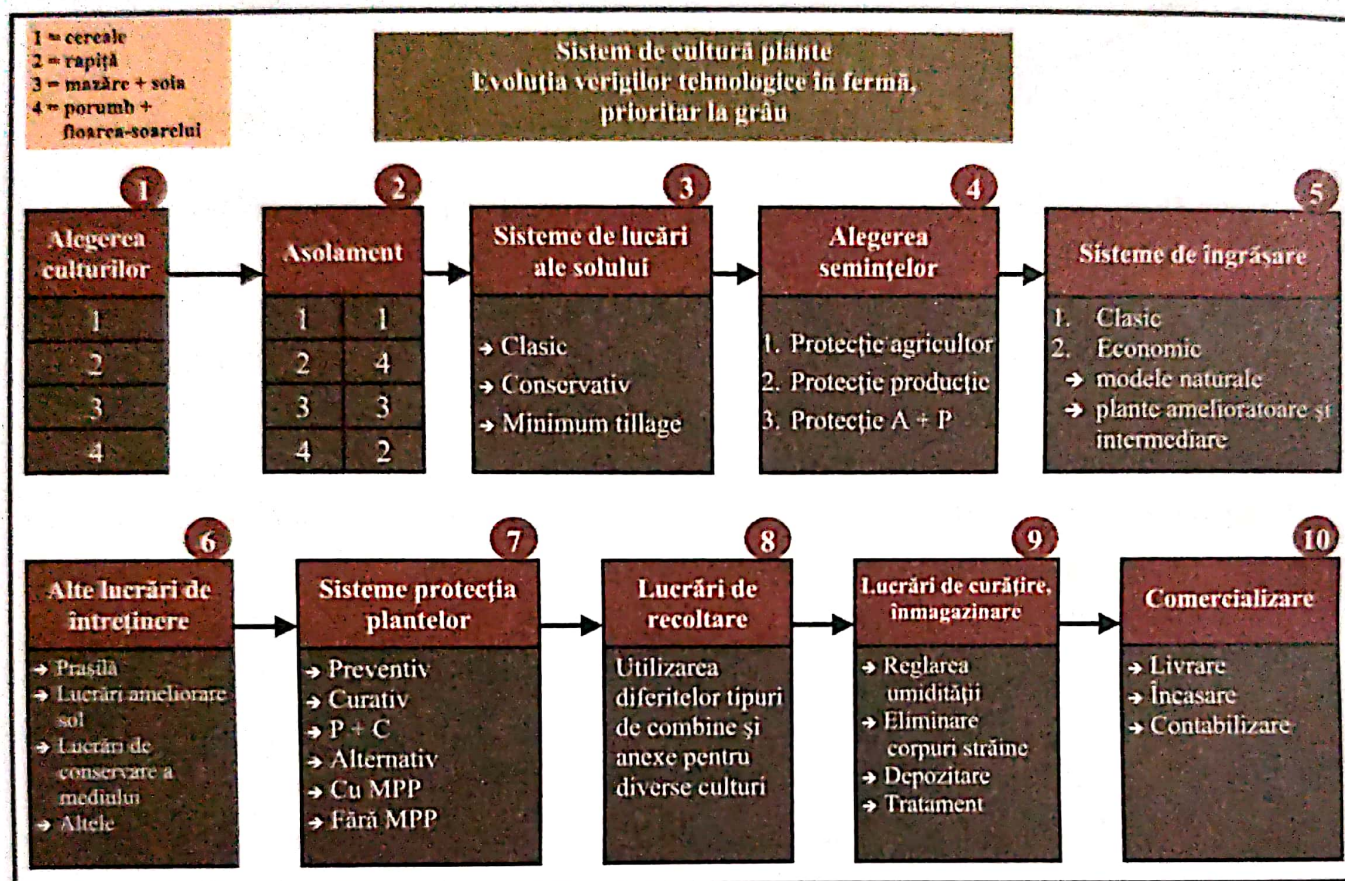


Fig. 4. Dinamica verigilor tehnologice la culturile agricole

În fiecare din cele 10 verigi tehnologice este necesară cercetarea și gândirea inovativă specifică. Orice verigă tehnologică și orice lucrare sau combinație de lucrări are un cost. Atât mărimea, cât și dinamica costurilor, sunt generate de influența pieței pe termen scurt. Ar fi necesar ca în gândirea noastră să acceptăm o dinamică pe termen mediu și lung, durabilă, pentru că viața noastră nu are un sfârșit și un început în fiecare an, iar după noi mai vin și alții.

Verigile 1 și 2 au fost deja discutate. Vom aborda și sintetiza în cuvinte, grafice și figuri, verigile 3-10.

1.4. Sisteme de lucrare a solului

Reprezintă ansamblul de lucrări agricole care se execută asupra solului cu un set de mașini potrivite, adaptate de o manieră unitară sau specifică, în vederea punerii solului în poziția de a primi sămânță și de a crea condiții ideale pentru relația sol-plantă (Fig. 5).

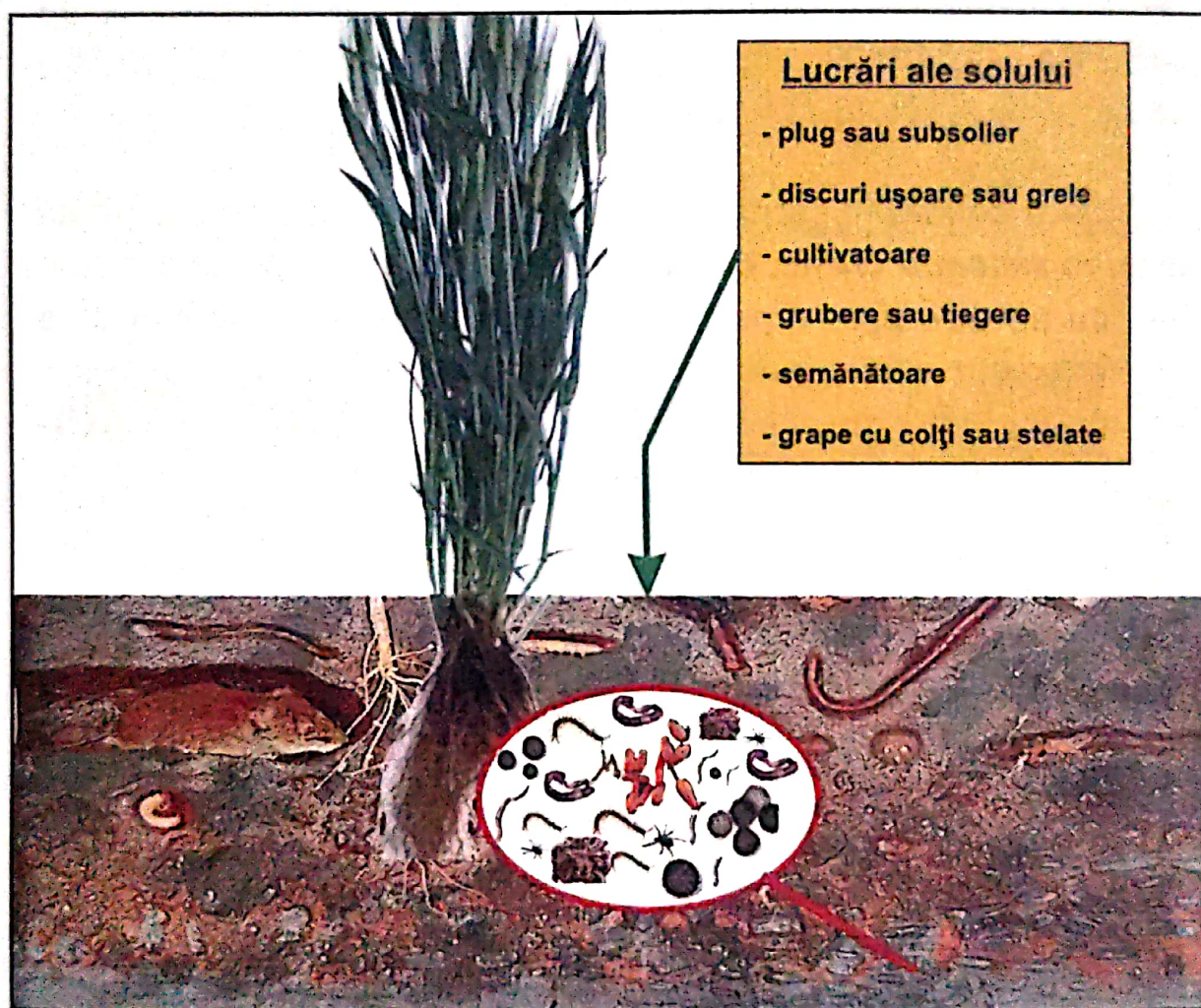


Fig. 5. Model de lucrări ale solului – calitate a solului (original)

Sortimentul de mașini poate să fie foarte numeros. Nu este necesar ca toate să fie implicate în sistemul de lucrare a solului pentru o cultură sau alta. Alegerea sortimentului de mașini pleacă de la analiza stării fizice a solului înainte de lucrări, de

prezența sau nu a stratului de hardpan și, în general, de starea de compactitate a solului. Un rol important îl joacă și încărcarea cu materie organică a solului, aceasta putând fi încorporată sau lăsată ca mulci la suprafața solului.

1.4.1. Lucrările de bază

După recoltările timpurii (rapiță, orz, grâu), în funcție de calitatea recoltatului, poate rezulta o miriște înaltă (după rapiță) sau una joasă (grâu, orz, mazăre).

Dacă condițiile climatice permit, prima lucrare recomandată este, *în sistemul clasic*, cea de dezmiriștit, care se poate efectua:

- cu un disc ușor – pe miriște ușoară, scurtă, cu scopul de a întrerupe capilaritatea și a conserva apa (Fig. 6a);
- cu un disc greu – pe miriște înaltă, mai ales de rapiță, pentru distrugerea tulpinilor și conservarea apei (Fig. 6b).

Întârzierea efectuării dezmiriștirii conduce, mai ales în condiții de sol umed, la o îmburuienare accentuată a suprafeței. În acest din urmă caz este necesară o aplicare de 3-4 litri glifosat, urmat după 10 zile direct de arătură sau, după necesități, de scarificare.

Cu 15-5 zile înainte de semănat se pregătește patul germinativ cu un gruber, la 10 cm. Dacă nu s-a efectuat nici arătură, nici scarificare, mai ales pe solurile cu sub 25% argilă se efectuează, după combaterea buruienilor, o pregătire cu gruberul sau tigerul la 20-25 cm, până se realizează patul germinativ.



Fig. 6. Două modele de discuri: a – disc ușor; b – disc greu



Fig. 7. Scarificator cu zece brațe și cu bride de siguranță folosit în scarificarea solurilor argiloase de pe platforma Burnasului (foto autor, 2008)



Fig. 8. Scarificare la 60 cm cu scarificatorul din figura 7 a condus la apariția de fisuri în stratul compact de hardpan (foto autor, 2008)



Fig. 9. Imagine a suprafeței solului scarificat după grâu la o adâncime de 60 cm (foto autor, 2008)



Fig. 10. Lucrarea solului cu tigerul (un gruber mai perfecționat) și pregătirea acestuia pentru semănatul culturilor de toamnă (foto autor, 2009)

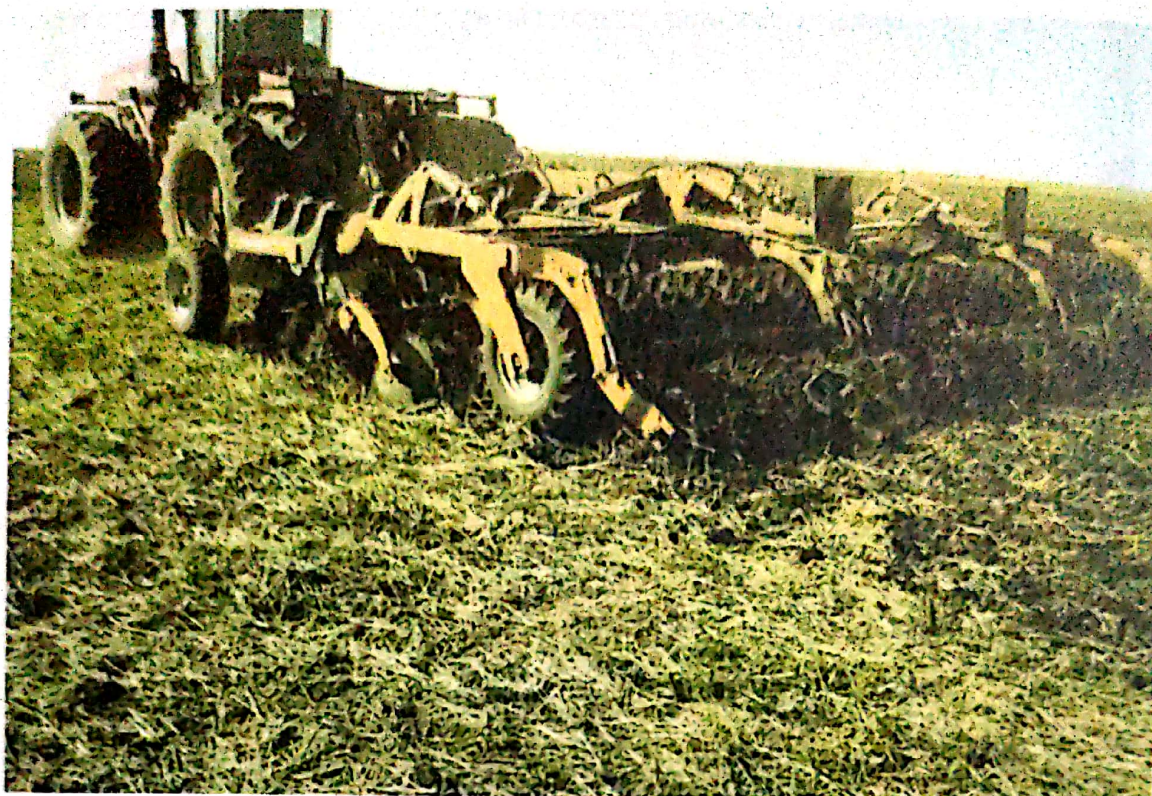


Fig. 11. Lucrarea cu tigerul pe o miriște mulcită înainte de scarificare. Scopul a fost acela al introducerii parțiale a materiei organice în sol și a acceptării apei din precipitații (foto autor, 2009)

1.4.2. Refacerea fluxurilor pe profil

În decursul a zeci de ani, din cauza efectuării arăturii la aceeași adâncime (25 ± 5 cm), dar și din cauza presiunii exercitate de mașinile intrate pe teren atunci când solul era umed sau a utilizării discurilor și tăvălugilor sau grapelor stelate, de asemenea pe teren umed, pământul a suferit efecte dăunătoare, descrise în Fig. 12.

Transformarea solurilor rele în soluri bune are loc prin intervenția inteligentă a omului într-o perioadă mai lungă de timp, care în funcție de fenomenele de degradare poate ajunge la zeci de ani.

Prima lucrare constă în distrugerea obstacolelor care stau în fața circulației apei, aerului, microorganismelor, rădăcinilor de sus în jos și de jos în sus.

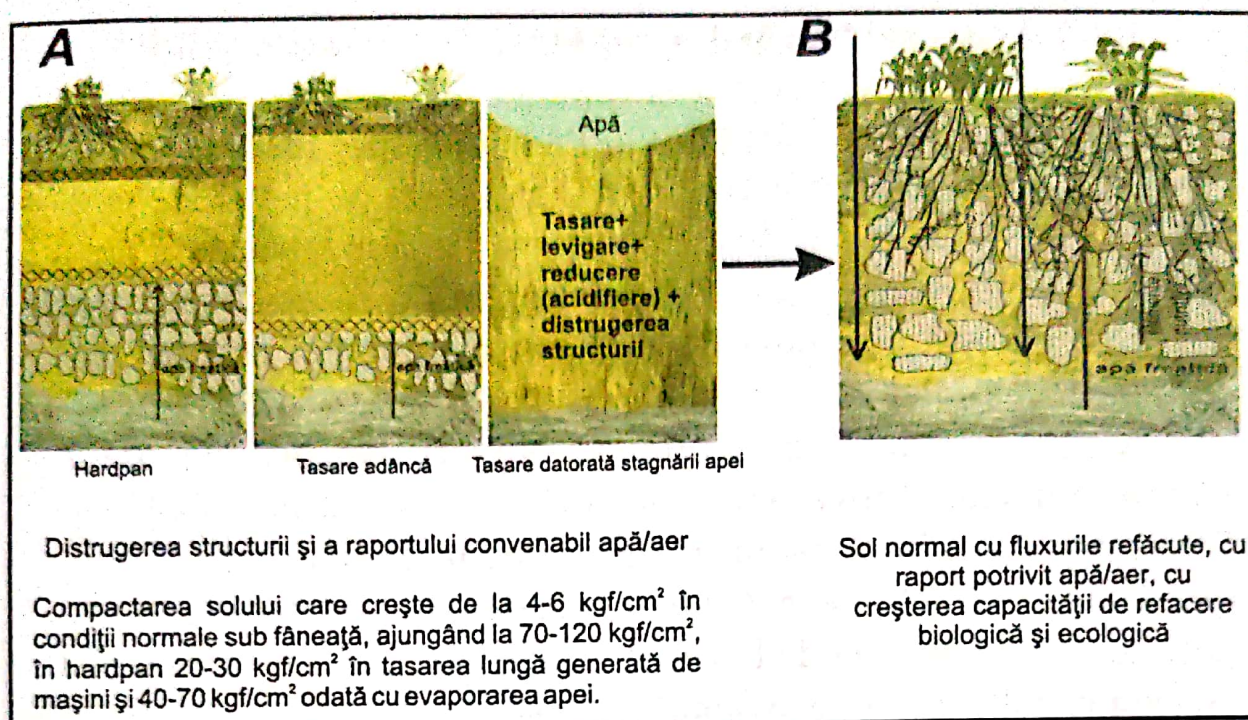


Fig. 12. Model de transformare a solurilor defecte în soluri biologice și ecologic active (original)

Este ceea ce noi numim „refacerea fluxurilor pe profil”. Prin această lucrare care se face cu scarificatorul, ca urmare a circulației materiilor din sol se lărgeste, prin adâncire, spațiul activ al solului. Viața solului devine mai profundă și mai eficientă. Rădăcinile explorează o cantitate mai mare de sol, alergând în profunzime după apă și elemente nutritive. Este stimulată activitatea biologică a solului, care crește anual numeric și gravimetric și solicită introducerea în sol a unor cantități cât mai mari de materie organică, paie, resturi de buruieni, tulpini de porumb, floarea-soarelui și rapiță.

Sistemul de lucrări mai sus prezentat, rămânând în zona convenționalului, poate suferi orice modificare în ceea ce privește natura mașinilor. Costurile vor varia cu $\pm 10-15\%$, iar efectul asupra solului va fi mai bun numai dacă plugul va fi înlocuit cu scarificatorul, iar numărul trecerilor pe teren va fi din ce în ce mai mic.

1.4.3. Sistemul lucrărilor conservative aplicate solului

Când Dumnezeu a dat omului Pământul spre lucrare și obținere de hrană, nu i-a dat și plugul. Ne-a lăsat pe noi să ne construim, după mintea noastră, cele mai potrivite unelte. Dumnezeu știa bine că de calitatea uneltelor va depinde durabilitatea vieții pe planetă, dar ne-a lăsat în liniștea creației noastre tehnologice.

Astăzi, Pământul este plin de pluguri, considerată multă vreme o unealtă inovativă, o unealtă care s-a perfecționat permanent și care, în ciuda utilizării din ce în ce mai reduse, continuă să se perfecționeze. Cu toate acestea, plugul decade treptat din funcția de unealtă de bază a lucrării solului. El are, însă, atât avantaje, cât și mari dezavantaje.

1.4.4. Avantajele și dezavantajele folosirii plugului

Până de curând eram un fan al plugului. Din anul 2000 experimentez numeroase sisteme de lucrări. Rezultatele obținute mi-au demonstrat că nu este nevoie să fii un fan al plugului, ci dimpotrivă.

Plugul este o unealtă energetică, care lucrează solul prin tăiere, deplasare și întoarcere a pământului. Cele 3 activități conduc la:

- vânturarea solului și pierderea apei în sol;
- introducerea unei cantități mari de aer și oxigenarea accentuată a materiei organice și a humusului (arderea humusului și reducerea fertilității solului, inclusiv a masei biologice a acesteia) – veți constata reducerea numărului de răme până la dispariție;
- distrugerea structurii solului și înrăutățirea însușirilor fizice ale acestuia;
- formarea hardpanului și blocarea fluxurilor pe profilul solului.

Reducerea stării de fertilitate a solurilor românești este o consecință a utilizării plugului și a altor unelte de degradare a solurilor (Fig. 13).

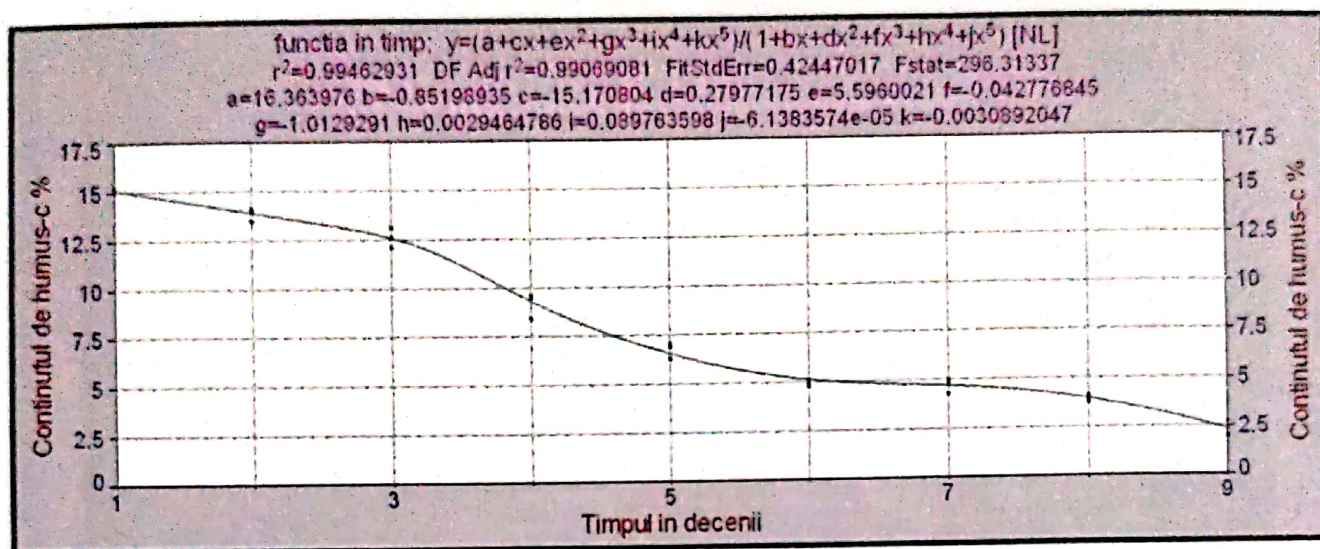


Fig. 13. Scăderea conținutului de Humus C în solurile României în perioada 1930-2010 (Berca M.)

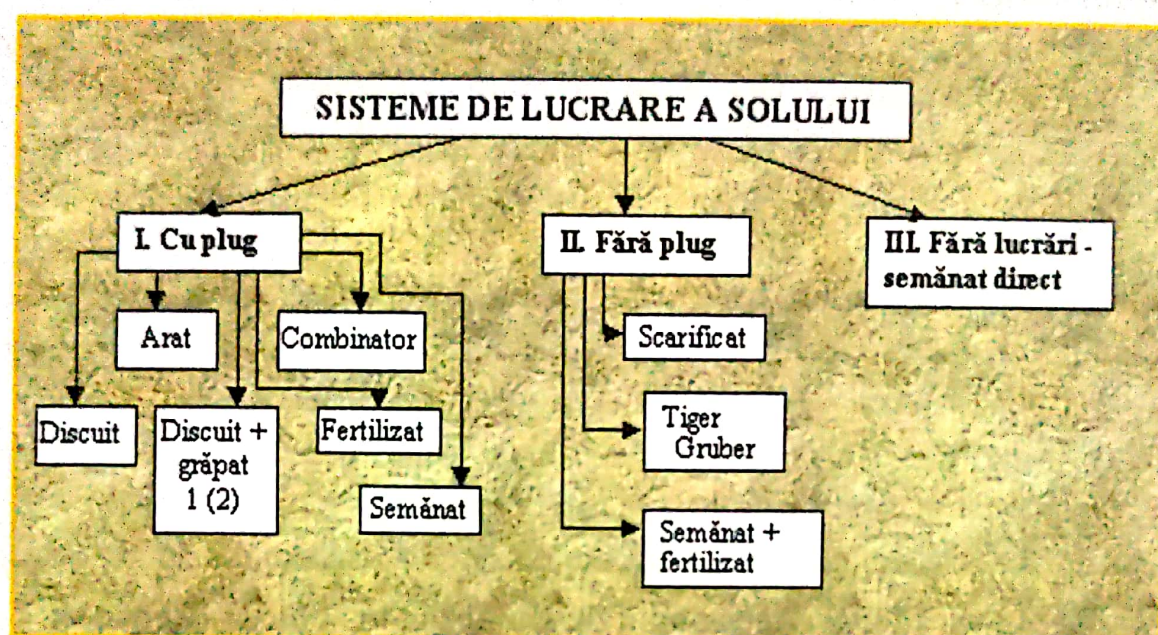
Plugul aduce și unele avantaje agricultorilor, care însă sunt pe termen lung, departe de a compensa dezavantajele, și anume:

- distrugerea cuiburilor de șoareci și șobolani, care prin înmulțire, datorită unor dezechilibre ecologice, pot aduce pagube mari culturilor;
- introducerea în profunzime a sporilor unor ciuperci patogene, precum cei ai mălurii pitice, fără a se putea rezolva controlul acesteia;
- folosirea cu succes la aducerea în cultură a unor terenuri nelucrate multă vreme.

În funcție de atitudinea față de lucrarea de arat putem distinge sistemele de lucrare a solului din Fig. 14.

Există încă mulți simpatizanți ai plugului. De precizat ar fi că, pe lângă celelalte dezavantaje în sistemul clasic cu plug, sunt interpușe mult prea multe lucrări care fac ca costurile de producție să fie de 2 ori mai mari decât în varianta fără plug. Trecerea de la o variantă la alta necesită un anumit timp (de

tranziție), de regulă 4-7 ani, după care se vor obține rezultate foarte bune, de mare satisfacție.



Costuri lucrări semănat		
Consum motorină 2010 = 54-60 l	30 - 32	11
Valoare lucrări lei/ha = 214-236 (225)	115 - 120 (117,5)	51
100%	52%	23%

Fig. 14. Sisteme de lucrări ale solului
la Ferma Agrovat – Alexandria (original)

Varianta II, fără plug, o recomandăm și pentru soiurile Premium, întrucât are marele avantaj că lasă solul în poziție verticală, așa cum a fost creat de Dumnezeu. Se lucrează pe profil, în adâncimi succesive, se refac fluxurile și se pune la dispoziția plantelor un volum mare de sol.

Adăugarea de materie organică, de activatori ai solului, de îngrășăminte verzi, conduce la accelerarea procesului de ecologizare și de trecere de la plug la fără plug.

Etapă a III-a reprezintă sistemul lucrărilor de tip no-tillage, în care solul a ajuns la un grad atât de mare de ecologizare încât devine elastic, se reface ușor după trecerea mașinilor, are o can-

titate mare de humus C și de microorganisme, încât permite în-sămânțatul direct, fără lucrări suplimentare. După acest model se lucrează azi în lume circa 150 milioane ha și suprafața este în creștere.

Factorii care influențează calitatea lucrărilor solului sunt cei prezentați în Fig. 15.

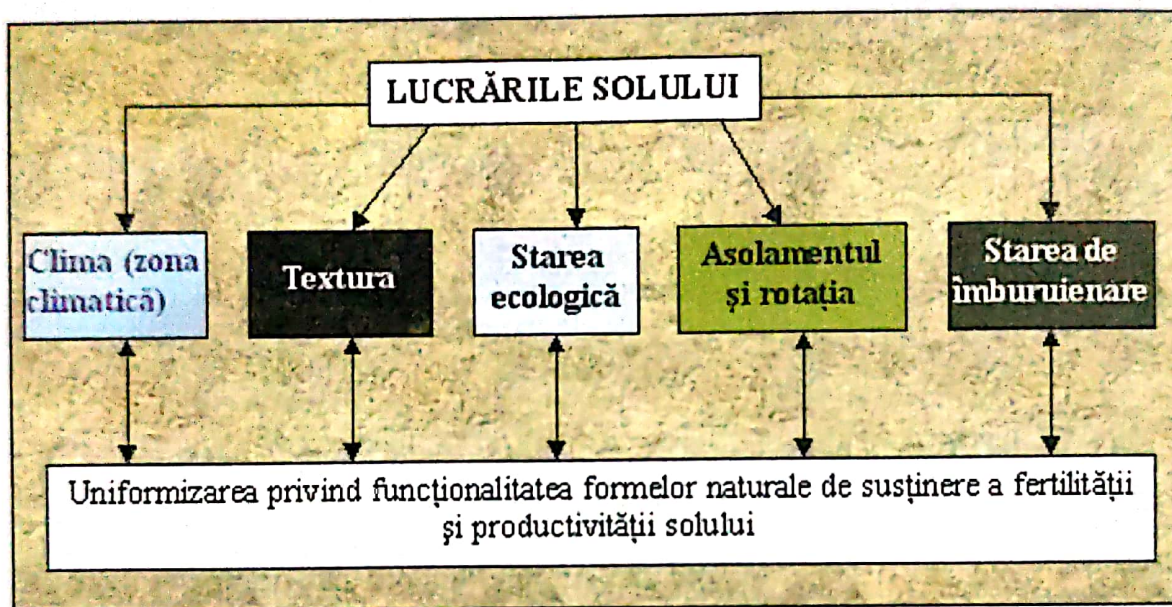


Fig. 15. Factorii care influențează lucrările solului (original)

Foarte importantă este textura solului, care reduce intervalul de lucru din punctul de vedere al rezistenței la înaintare (combustibil), dar și al calității lucrărilor. Intervalul de lucru este variabil, deci, cu textura solului (Fig. 16).

De regulă, solurile cu peste 38% argilă au un interval mic, pretabil pentru calitatea lucrărilor, și anume $50 \pm 10\%$ din IUA.

Solurile luto-argiloase își măresc intervalul cu alte 25% din IUA, cele lutoase cu 15%, iar cele nisipoase pot fi lucrate între 10 și 95% din IUA.

Subliniem, totodată, că structura solului și starea ecologică măresc mult intervalul de lucrare, mai ales pe solurile grele argiloase. Pe solurile cernoziomice argilo-lutoase lucrările solului reușesc să fie de calitate între 30 și 80% din IUA, mai ales dacă

sunt întreținute ecologic. Un sol ecologizat bine lucrat are un miros de ciuperci și pâine și este ceea ce așteptăm de la un sol bun, fertil și cu mare capacitate de reținere a apei.

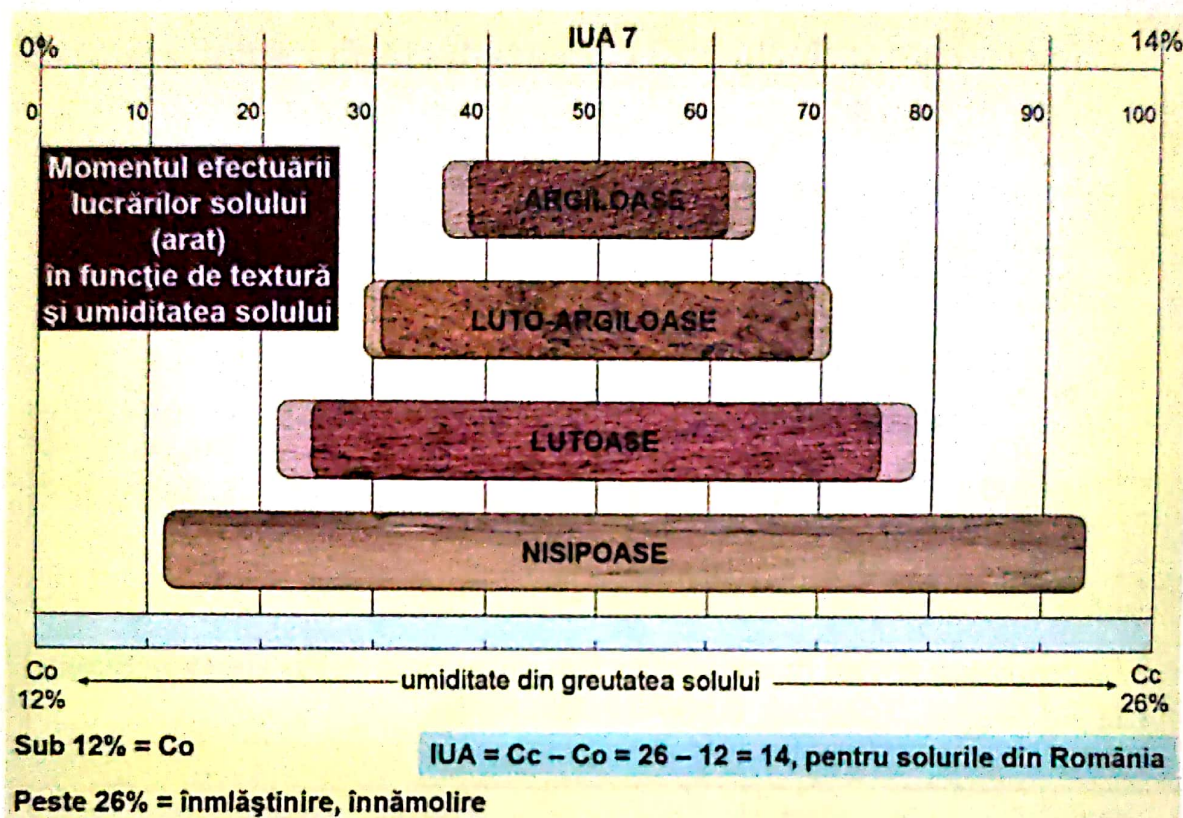


Fig. 16. Lucrările solului (arat) în funcție de textură și umiditatea solului

Asolamentul și rotația îmbunătățesc calitatea lucrărilor solului cu 2-4% comparativ cu monoculturile, iar îmburuienarea îngreunează efectuarea lucrărilor și a calității lor. Este necesar, în consecință, un tratament cu un erbicid total (glifosat) cu cel puțin 10 zile înainte de efectuarea lucrărilor (Fig. 17). Dacă nu dispunem de aparatură pentru determinarea umidității este necesar ca înainte de efectuarea lor să facem teste de probă și să intrăm cu mașinile numai atunci când ni se arată o calitate bună și foarte bună a lucrării.

Combinăția dintre scarificare și gruber, scarificare și disc, greu sau ușor, sunt lucrările care înlocuiesc prezența plugului în sisteme.



Fig. 17. Miriște de rapiță puternic înverzită. Este necesară distrugerea vegetației cu glifosat pentru a se putea lucra solul în vederea semănăturilor de toamnă (foto Berca M., 25.07.2013)

Indiferent de mașina utilizată, respectarea momentului potrivit de lucrare, care este dat de raportul apă/textură, este decisiv pentru calitatea lucrării. În Fig. 18 este exemplificat un model de cum nu trebuie efectuată o lucrare de scarificat. Aceasta a fost realizată pe Platoul Burnasului. A scos bulgări foarte mari, care pentru a fi distruși necesită numeroase alte lucrări, mai ales cu discurile, ceea ce va conduce la distrugerea structurii, la prăfuirea pământului, la înrăutățirea relațiilor apă/sol și plantă/apă/sol.

Dacă solul a fost scarificat în ultimii 2-3 ani nimic nu justifică o rescarificare de proastă calitate. În acest caz se preferă o lucrare cu gruberul sau tigerul (Fig. 19) la o adâncime de 10-15 cm, cu conservarea paielor la suprafață. Mobilizarea solului la suprafață, sub paie, creează condiții excelente pentru conservarea apei, pentru dezvoltarea activității biologice a solului, pentru conservarea suprafeței terenului contra eroziunii etc.



Fig. 18. Lucrare cu scarificatorul efectuată în afara epocii optime de umiditate în sol. O asemenea lucrare este dăunătoare pentru că lasă prea mult aer în sol și necesită cantități mari de combustibil pentru a fi adusă într-o stare normală pentru primirea semințelor (foto Berca M., 25.07.2013)



Fig. 19. Lucrarea cu un gruber fără încorporarea paielor – permite afânarea la 13-15 cm a solului și lasă paiele sub formă de mulci. Expertiza în câmp arată că paiele sunt în întregime decupate de sol (vezi și Fig. 18) (foto Berca M., 27.07.2013)



Fig. 20. După lucrarea cu gruberul special echipat solul rămâne afânat și acoperit cu mulciul de paie. Urmează semănătoarea, la momentul semănatului (foto Berca M., 27.07.2013)

Concluzii

Lucrarea cu plugul nu se mai efectuează decât dacă:

- Solul este infestat cu rozătoare, în care caz cu plugul distrugem cuiburile lor până la adâncimea de 25-30 cm;
- Dacă trebuie să dezțelenim pârlage, lucerniere, trifoiști, izlazuri comunale etc.;
- În zone cu soluri ușoare și exces de umiditate, pentru pierderea mai rapidă a apei din sol și grăbirea celorlalte lucrări.

Pentru zonele de cultură a grânelor Premium sunt necesare soluri profunde, cu fluxuri permanente pe profil. Aceasta fiindcă aceste soiuri de grâne au rădăcini foarte dezvoltate, care ne-

cesită o pătrundere în adâncime, condiții ale unor producții mari și de calitate.



Fig. 21. Mașină de semănat și aplicat îngrășăminte sub semințe și lateral. Semințele sunt introduse la 4 cm, iar îngrășămintele la alți 3-4 cm sub semințe. Odată cu încolțitul semințelor, acestea se orientează spre îngrășămintele. Rădăcinile cresc repede, la fel și plantele.

De aici necesitatea variantei II de lucrări (vezi fig. 14). Cu scarificatorul folosit o dată la 2-3 ani reușim să refacem fluxurile pe profil, iar pregătirea patului germinativ se poate face cu un gruber prevăzut și cu gheare de scoatere la suprafață a rizomilor. Solul rămâne curat de buruieni, uniform și pregătit pentru primirea seminței (vezi fig. 10).

Capitolul 2

ALEGEREA SOIURILOR DE GRÂU ȘI A SEMINTEI

Există 2 viziuni în alegerea soiurilor de grâu: în funcție de mărimea întreprinderii și a parcelei (parcelelor) destinate culturii. Pentru ferme mici până la 25-50 ha grâu se aleg 1-2 soiuri din grupa de calitate dorită, dar care se potrivesc cel mai bine zonei, indiferent de proveniența lor. Se are grijă ca soiurile să aibă perioade de vegetație ușor diferite pentru a nu se altera la maturitate în cazul ploilor prelungite (vezi anii 2009, 2013). Pentru ferme mari, cu suprafețe de grâu de peste 400 ha, devine necesar a se alege cel puțin 4 soiuri. Practicile tehnologice și comerciale arată că următoarea structură a culturilor ar fi cea mai potrivită:

a) Pentru grâu panificabil:

- 40% soiuri românești timpurii (12% proteină);
- 30% soiuri clasa A (12-13,5% proteină) – Balaton;
- 20% soiuri clasa E (Elită sau Premium, cu perioadă de vegetație ușor diferită) – Atrium, Arnold, Capo, Josef;
- 10% soiuri diverse, specii diverse în funcție de cererile pieței – grâu Durum, Spelta etc.

b) Pentru furaje și energie:

- 60% soiuri de mare productivitate, dar cu conținut mai redus de proteină (9-10%);
- 30% soiuri românești mai productive și mai sărace în proteină;
- 10% soiuri Premium, în caz că se intenționează ameliorarea primei grupe, pentru a fi panificabilă.

2.1. Calitatea seminței

De îndată ce ne-am ales sortimentul de soiuri este necesar să ne alegem și liferantul de sămânță. Acesta este unul acceptat, certificat de către instituțiile statului și care produce sămânță sub controlul acestora. Condițiile de calitate sunt prezentate în Fig. 22.

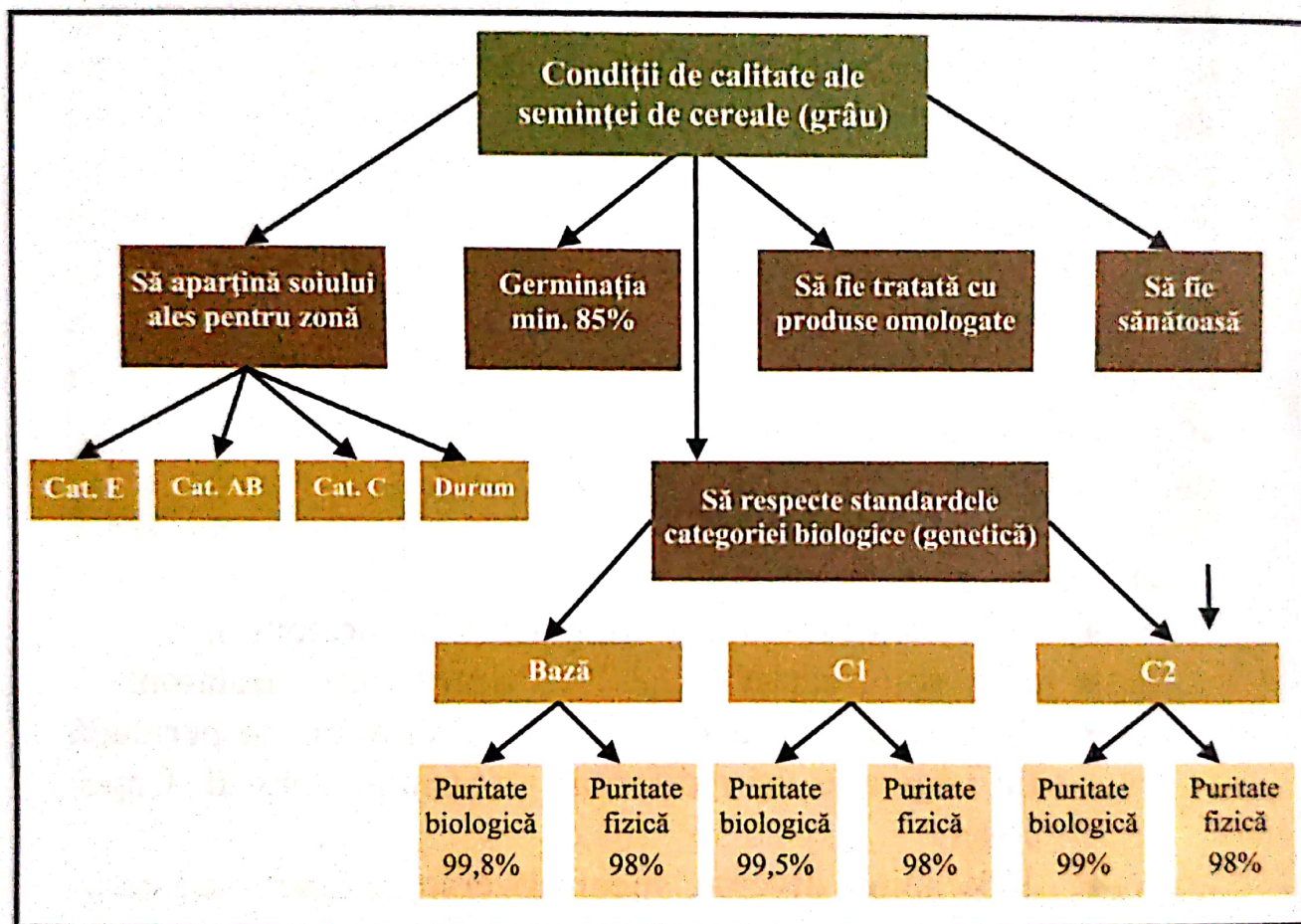


Fig. 22. Calitatea semințelor de grâu (original)

2.2. Tratarea semințelor

Chiar dacă la analiza la microscop pe suprafața boabelor nu sunt găsiți spori de *Tilletia sp.* (mălură comună), *Fusarium sp.*, *Septarium*, *Helminthosporium*, *Alternaria*, *Cladosporium* etc., tratarea seminței devine obligatorie și din cauza infestării accidentale cu spori în timpul manipulării în fermă a seminței.

Fungicidele analizate pot fi găsite în Codexul produselor de protecția plantelor emis de Comisia Interministerială pentru omologarea produselor, care se suprapune acum peste lista Uniunii Europene.

Substanțele active utilizate aparțin următoarelor grupe: Tebuconazol, Tiametoxan, Fludioxonil, Difenconazol și multe altele.

Pentru zone destul de largi în România pot exista infecții mai ales cu viermi sârmă (*Agriotes*), dar și cu alți dăunători. Din această cauză apare și necesitatea tratamentului suplimentar cu insecticide al semințelor. În România se folosește frecvent **imidaclopridul** ca substanță activă pentru diverse formulări existente pe piață.

Producătorii de sămânță vor efectua tratamentul cu produse mixte insecto-fungicide numai la cererea clară, exprimată în scris, a agricultorului, care are obligația să preia costurile suplimentare și eventualele riscuri de mediu.

Semințele tratate sunt sondate de ITCSM-uri. Urmează efectuarea indicatorilor de calitate și dacă se încadrează în parametrii legali sămânța primește „certificatul roșu” care atestă calitatea indubitabilă a seminței. Copie după certificatul roșu și un certificat de calitate emis de producător vor însoți sămânța comandată și livrată până la producătorul agricol.

Nu folosiți sămânță necertificată, vă asumați riscurile insuccesului culturilor în propria dvs. fermă sau gospodărie, asta în afara cazului în care urmăriți doar premiile UE.

Sfătuim toți agricultorii să rețină, la nivel de fermă, mostre de câte 1 kg sămânță pentru a putea susține eventualele reclamații pe care, justificat sau nu, doresc să le facă. Nu puteți reclama calitatea unei semințe dacă nu există contramostre și când producția a depășit așteptările dvs. Există multe asemenea cazuri în spațiul românesc.

SEMĂNATUL GRÂULUI PREMIUM

3.1. Cu ce se face?

Se poate semăna cu o multitudine de semănători, de la SU₂₉ până la cele mai performante (Fig. 23). Se poate introduce sămânța în pământ cu oricare din cele 2 semănători. Rezultatul se va vedea în calitatea culturii și mai ales în nivelul recoltei și calitatea ei.

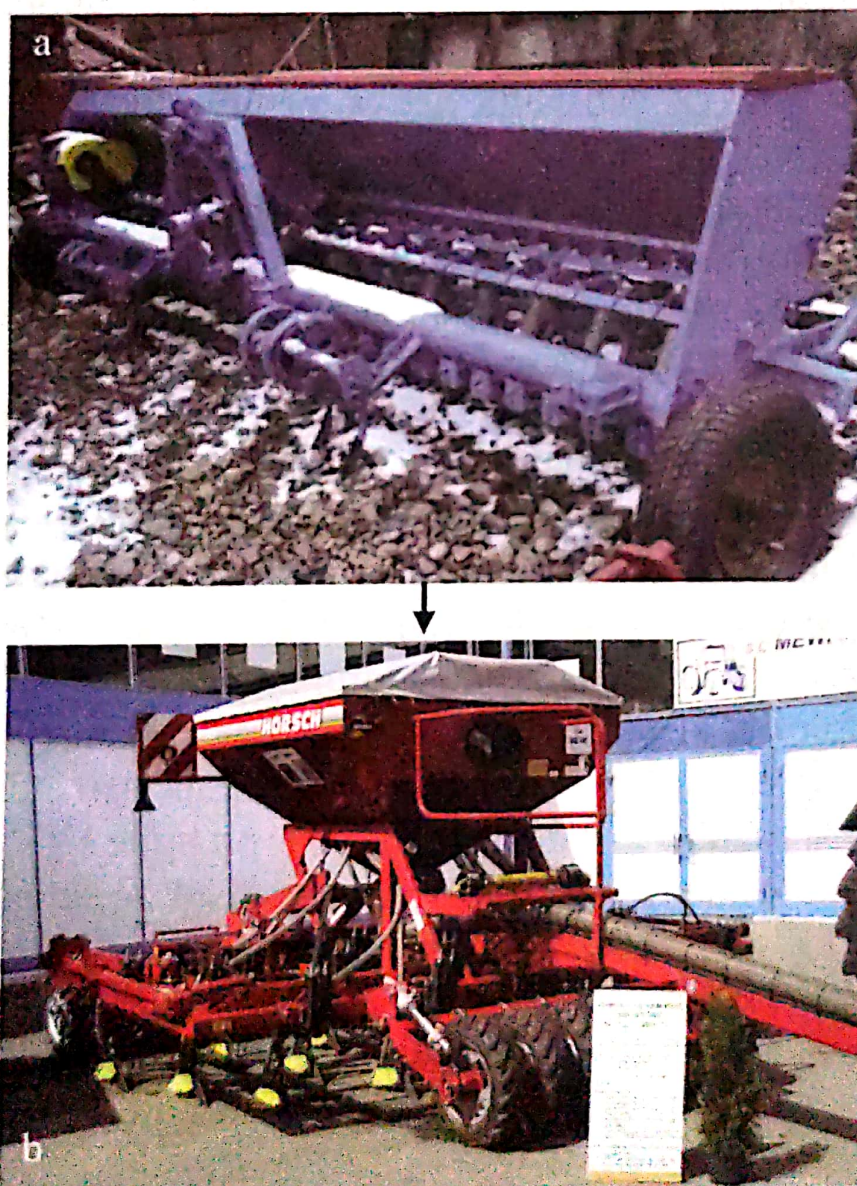


Fig. 23. De la SU₂₉ (a) la semănătoarea automatizată pentru semănatul în miriște (b) – o realizare tehnologică de excepție

La ce adâncime? Noile tehnologii fac abatere de la ceea ce știam până în prezent. Azi se recomandă o adâncime de semănat de $4 \text{ cm} \pm 1 \text{ cm}$ (3-4 cm, de regulă), cu tehnologie modernă, care seamănă bob cu bob, modelul de semănat fiind programat pe computerul mașinii. În Franța, printr-un semănat de precizie cu mașini superperformante s-a putut reduce cantitatea de semințe la 57 kg/ha, iar producția obținută a fost de 8000 kg/ha.

Semănatul prea adânc conduce la formarea a 2 noduri, unul pentru pornirea rădăcinilor și altul pentru pornirea fraților. Coleoptilul astfel format conduce la pierderea de energie primară a plantei și la reducerea cu 300-400 kg/ha a recoltei. Cultura apare și ea neuniformă.

3.2. Cantitatea de sămânță necesară

Pentru calcularea cantității de sămânță pe hectar se pornește, firesc, de la densitatea culturii care asigură producția maximă. Deoarece producția pe spic, principal component de producție, se poate autoregla în funcție de densitate, se consideră că densitatea de semănat este un interval care în cazul soiurilor Premium poate oscila între 500 și 718 spice/m² fără ca producția să se diferențieze semnificativ (Fig. 24, Berca M., 2011).

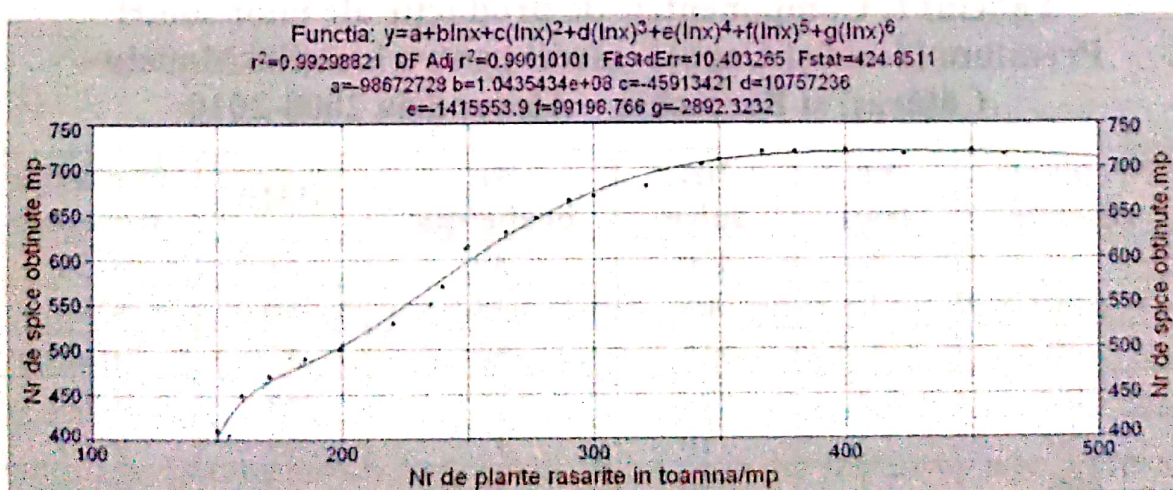


Fig. 24. Corelația între numărul de plante răsărite și numărul de spice obținute la recoltare

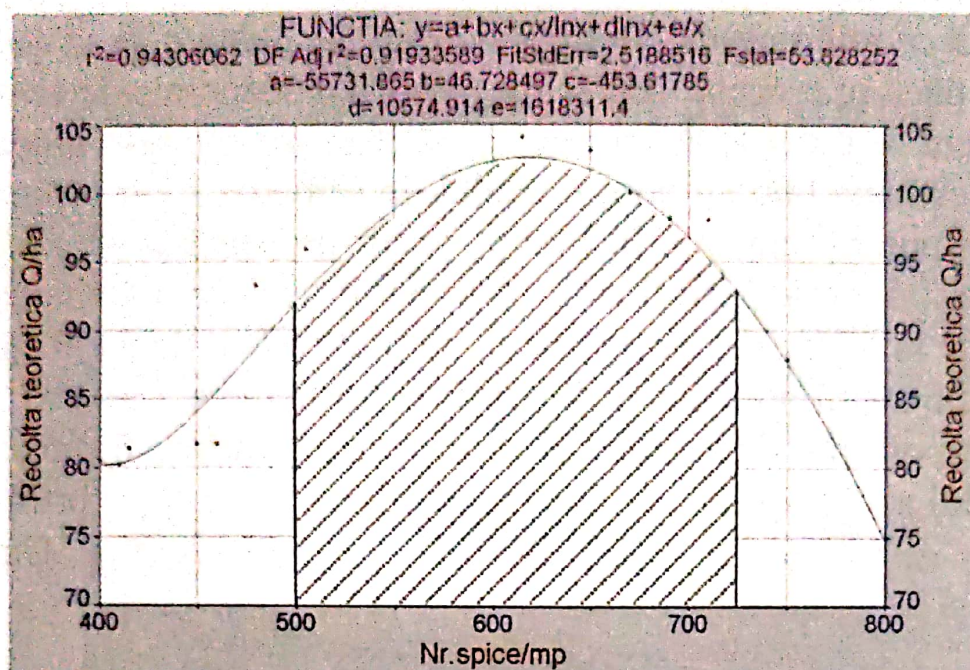


Fig. 25. Corelația între numărul de spice /m² și producția de grâu Premium, condiții optime

Derivata de ordin I a funcției ne indică producția maximă la 615 spice/m² în anii 2008-2010, în sudul țării. Această densitate s-a putut obține cu 300 boabe semănate, cu 250 plante răsărite și rămase până în primăvară și cu 3 frați activi, bine dezvoltati pe plante (vezi și Tabelul 1).

Tabelul 1. Componentele de producție ale unor soiuri Premium (Josef și Capo) – medii pentru locațiile Modelu – Călărași și Poroschia – Alexandria 2008-2010

Nr. plante răsărite	Nr. frați	Nr. spice	Nr. boabe/spic	MMB	Producție teoretică
150	3	410	39	51	8154
200	3	505	38	50	9595
250	3	615	36	47	10405
300	2,8	670	34	44	10023
350	2,3	710	32	43	9769
400	2,1	720	30	42	9072
450	2,0	720	30	42	9072
DL 5% =	0,3	55	5	7	1350

Mărirea densității de semănat la peste 300 boabe/m², deși a condus la un număr mai mare de spice/m², a dus la o descreștere semnificativă a numărului de boabe în spic – de la 39 la 30, iar a MMB de la 51 la 42, de asemenea semnificativ.

Atragem încă o dată atenția producătorilor noștri că densitatea culturii este definită ca numărul de spice ce se recoltează pe US, fie că este 1 m² sau 1 ha, iar recolta este rezultatul formulei:

$$P = \frac{\text{Nr. spice} \times \text{Nr. boabe} \times \text{MMB}}{1000} \times 10000$$

$$= \frac{615,36 \times 44}{1000} = 1040 \text{ grame} = 1,040 \text{ kg/m}^2 \rightarrow 10400 \text{ kg/ha} \rightarrow 10,4 \text{ t/ha} \rightarrow 104 \text{ g/ha}$$

Cantitatea de sămânță/ha se poate obține și prin calcul, și anume:

$$\begin{aligned} Ds/m^2 &= \frac{\text{Nr. boabe germ.} \times \text{MMB}}{1000 \times P \times G} = \frac{300 \times 44}{1000 \times 0,98 \times 0,95} = \frac{13200}{931} = \\ &= 14,18 \text{ g/m}^2 \times \frac{10000}{1000} (100) = 141,8 \text{ kg} \end{aligned}$$

Rotunjit, ajungem la 150 kg/ha, în care:

$$\rightarrow P = \text{puritatea} = \frac{98}{100}$$

$$\rightarrow G = \text{germinația} = \frac{95}{100}$$

Pentru ușurința activității dvs., vă punem la dispoziție în Tabelul 2 necesarul de sămânță pentru soiurile Premium de proveniență Probstdorfer. La intersecția dintre MMB și nr. de semințe germinabile veți găsi cantitatea de sămânță necesară a fi semănată printr-o semănătură de precizie.

Atenție!

- A nu se face confuzie între germinația semințelor în laborator și încolțirea, respectiv răsărirea lor în toamnă!
- A nu se face confuzie între germinație și plantele ajunse în primăvară!

De regulă, densitatea plantelor în primăvară este

$$G * 0,85 * 0,90 (85) = 300 * 0,85 * 0,90 = 230 \text{ plante/m}^2$$

**Tabelul 2. Necesarul de sămânță
pentru soiurile marca Probstdorfer**

Semințe germi- nabile / m ²	MMB																		
	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42	44	46	48	50	52	54	56	58	60
	Cantitatea de sămânță (kg/ha)																		
200	51	55	59	63	67	72	76	80	84	88	93	97	101	105	109	114	118	122	126
225	57	62	66	71	76	81	85	90	95	99	104	109	114	118	123	128	133	137	142
250	63	68	74	79	84	89	95	100	105	111	116	121	126	132	137	142	147	153	158
275	69	75	81	87	93	98	104	110	116	122	127	133	139	145	151	156	162	168	174
300	76	82	88	95	101	107	114	120	126	133	139	145	152	158	164	171	177	183	189
325	82	89	96	103	109	116	123	130	137	144	151	157	164	171	178	185	192	198	205
350	88	96	103	111	118	125	133	140	147	155	162	169	177	184	192	199	206	214	221
375	95	103	111	118	126	134	142	150	158	166	174	182	189	197	205	213	221	229	237
400	101	109	118	126	135	143	152	160	168	177	185	194	202	211	219	227	236	244	253
425	107	116	125	134	143	152	161	170	179	188	197	206	215	224	233	242	251	259	268
450	114	123	133	142	152	161	171	180	189	199	208	218	227	237	246	256	265	275	284
475	120	130	140	150	160	170	180	190	200	210	220	230	240	250	260	270	280	290	300
500	126	137	147	158	168	179	189	200	211	221	232	242	253	263	274	284	295	305	316

La un indice de înfrățire de 3 ($I_f = 3$) vom avea $230 * 3 = 690$ spice/m², densitate mai mult decât dorită. De fapt, de la 200-210 plante ajunse în primăvară devreme, producția de grâu Premium este pe deplin realizată. La densități mai mici, reducerile de producție sunt nesemnificative pentru că producția se reglează din componentele de producție. Deși numărul de spice recoltabile apare ca maximum la 350-400 plante răsărite în toamnă, producția nu este mai mare din cauza reglării producției din componentele de producție (Fig. 26).

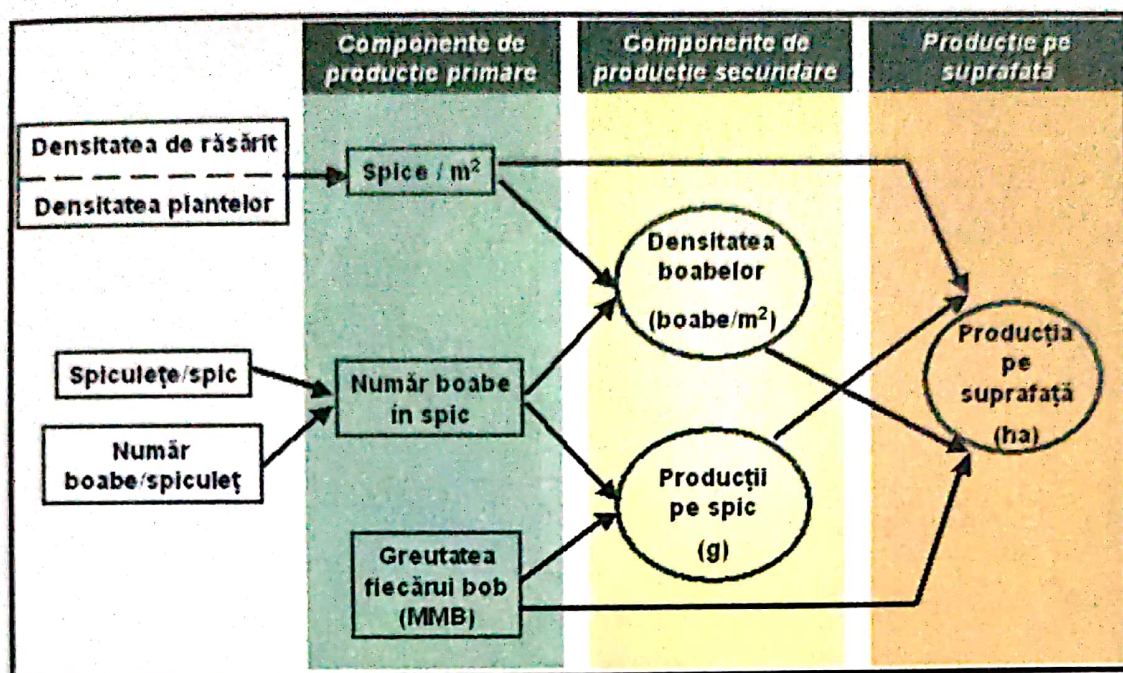


Fig. 26. Componentele de producție și producția pe suprafață

Componentele de producție, atât cele primare, cât și cele secundare, vor fi supuse jocului concurențial și se autoreglează în funcție de factorii biotici și abiotici, de așa manieră încât densitatea de semănat să nu crească peste 300 bg/m^2 , respectiv 150 kg/ha , pentru ca de la început fermierul să aibă un avantaj de $130\text{-}150 \text{ kg/ha}$ față de soiurile care produc un singur spic pe plantă.

În condițiile în care se seamănă prea târziu, cantitatea de sămânță se mărește cu $10\text{-}15 \text{ kg/ha}$ pentru 15 zile întârziere, dar fără a depăși valoarea de 180 kg/ha .

3.3. Adâncimea de semănat

Indiferent de umiditatea solului, nu se recomandă a se însămânța la adâncime mai mare de 4 cm . Scopul este acela de a se forma un singur nod atât pentru înfrățire, cât și pentru înrădăcinare, pentru evitarea pierderilor energetice și de recoltă ale plantei, cauzate de apariția și consumurile unui coleoptil mai mare sau mai mic (Fig. 27).

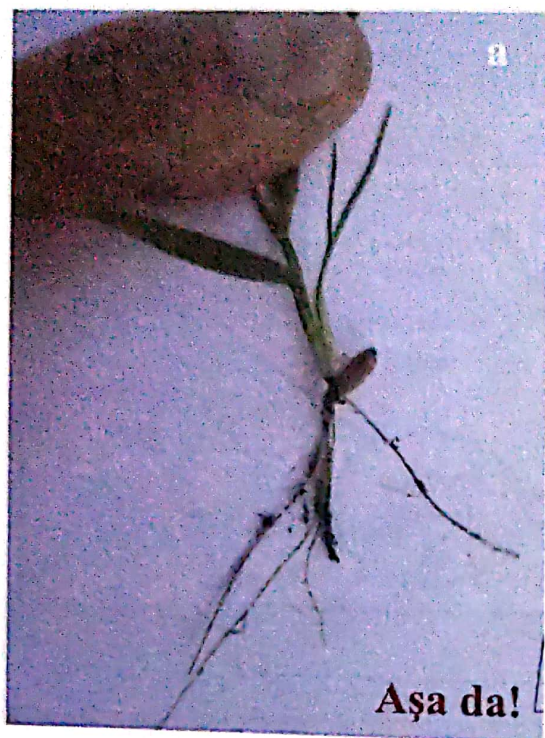


Fig. 27. Două modele de răsărire a culturii:

- a) normală, de dorit, adâncime la 3 cm → apar simultan frații și rădăcinile din același nod;
- b) anormală → au apărut rădăcinile, dar frații vor apărea foarte de sus, coleoptilul (partea albă) va reduce unutil energia de creștere a plantelor, inclusiv producția lor.

3.4. Momentul semănatului

Semănatul are loc la perioadele descrise de literatura de specialitate: 1-20 octombrie în sud și 25 septembrie – 15 octombrie în nord. Orzul se seamănă cu 5-10 zile mai devreme și la fel și specia Durum.

Capitolul 4

NUTRIȚIA CULTURII DE GRÂU ȘI APLICAREA ÎNGRĂȘĂMINTELOR

4.1. Necesarul de substanțe nutritive al grâului

Există o corelație între nivelul producției și calitatea ei, pe de-o parte, și necesarul de elemente nutritive pe de altă parte. Este o lege de la care nu ne putem reține pentru că este legea transferului de material tip input dintr-o zonă în alta. În cazul nostru întâlnim un transfer de inputuri din zona minerală a factorilor abiotici spre zona biologică, scopul fiind acela al devenirii lor din materie minerală, materie organică, parțial vie.

Ca macroelemente specifice tuturor plantelor și, deci, și culturilor de cereale, respectiv de grâu, sunt cunoscute Azotul (N), Fosforul (P_2O_5) și Potasiul (K_2O).

În aplicarea îngrășămintelor se țin cont de 2 factori importanți:

1. bilanțul elementelor nutritive din sol;
2. condițiile climatice.

În cadrul bilanțului elementelor nutritive în sol, în cazul azotului vorbim despre bilanțul azotului, începând din toamnă, de la semănat-răsărit și până în stadiul 100 (recoltare) – Fig. 28.

Reținem că cel mai timpuriu nutrient reținut de plante este fosforul, care până în faza 40 de creștere este absorbit în cantitate de 24 din 28 kg/ha, adică 85%. Alte 30 de zile absorbția rămâne constantă, după care scade (de la faza 60 spre recoltat).

Potasiul se absoarbe cel mai mult în cadrul fazelor 45-75, după care descrește. Elementul (K) se absoarbe foarte mult în perioada de creștere și maturare a bobului.

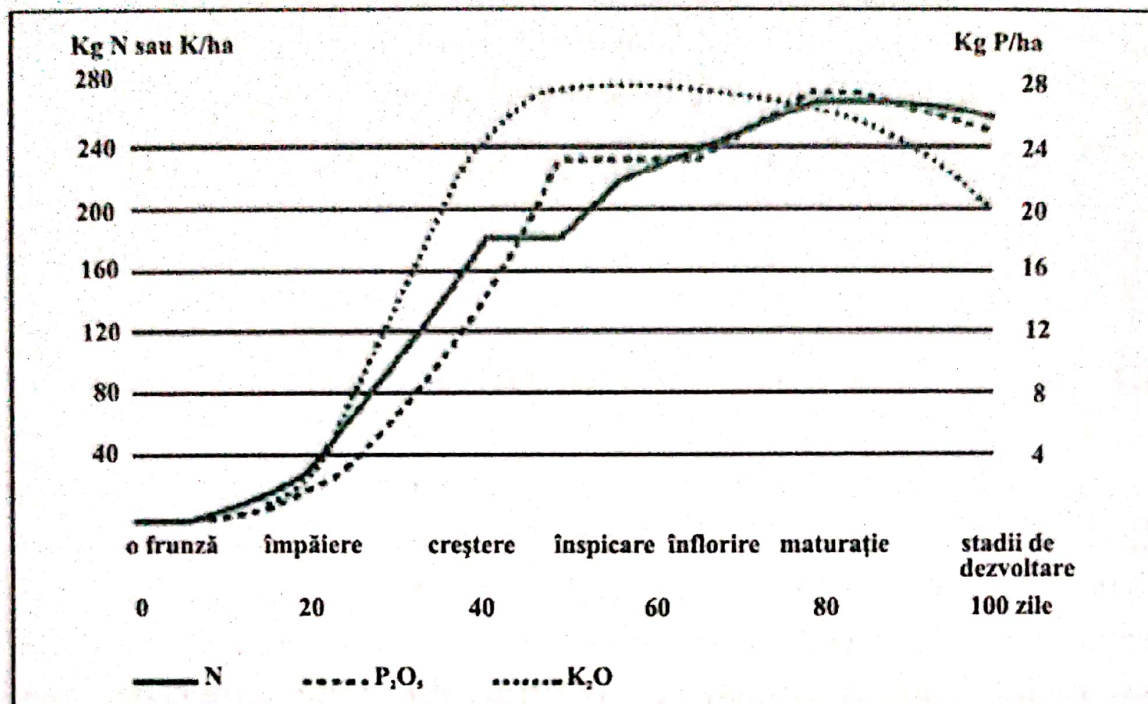


Fig. 28. Evoluția consumului de N, P și K într-o cultură de grâu pentru o producție de 10 tone/ha și un raport boabe/paie de 1:1,3 (Berca M., Agrotehnica)

Absorbția azotului se face într-un ritm mai alert, dar în cantități asemănătoare potasiului. Începând cu faza de înfrățire și până la înflorire, azotul se absoarbe într-un ritm constant, lipsa lui în oricare dintre fazele intermediare aducând pierderi semnificative de recoltă. Cantitatea maximă de azot preluat diferă semnificativ în funcție de calitatea recoltei și, în primul rând, de conținutul în proteină și gluten.

Exemple:

- grâu toamnă 12% proteină brută: azot extras = 22,1 kg/t la o producție de 7,7-10 tone, maxim 200 kg/ha;
- grâu toamnă 14,7% proteină brută: azot extras = 25,1 kg/t la o producție de 6,5-9,5 tone, maxim 200 kg/ha;
- grâu toamnă 16% proteină brută: azot extras = 28,1 kg/t la o producție de 6,5-9 tone, maxim 200 kg/ha;
- grâu Durum 14% proteină brută: azot extras = 26,6 kg/t la o producție de 8 tone, maxim 160 kg/ha;

- grâu primăvară 14% proteină brută: azot extras = 25,1 kg/t la o producție de 9 tone, maxim 180 kg/ha;
- grâu primăvară Premium 16% proteină brută: azot extras = 28,1 kg/t la o producție de 8 tone, maxim 200 kg/ha.

Sursa: CTZ 2010

Azotul la plantă provine din diferite surse, denumite surse alternative. Din aceste motive se susține, pe bună dreptate, că azotul aplicat din surse sintetice este mai mic decât cel consumat.

$$N_{\text{aplicat}} = N_{\text{consumat}} - N_{\text{atras}}$$

N_{atras} poate veni din atmosferă prin diferite metode (fizic sau biologic) sau din descompunerea resturilor organice în procesul de reciclare a azotului. Dacă, de exemplu, 8 t/ha grâu premium cu 16% proteină brută consumă circa 224 kg/ha azot, aproape 70 kg N pot proveni din surse atrase. Uneori, după mazăre, acesta depășește 120-140 kg/ha. Ceea ce se va aplica grâului în diferite faze de vegetație este numai diferența, adică $224 - 70 = 154 \text{ kg N/ha}$ sau, în cazul mazării, $224 - 120 = 124 \text{ kg N/ha}$, respectiv $224 - 140 = 84 \text{ kg N/ha}$.

4.2. Managementul aplicării azotului la grâu

În cadrul acestui capitol enorm ca importanță ne vom rezuma la a clarifica următorul algoritm managerial:

1. Ce doză de azot este necesar a se aplica grânelor în general și grânelor Premium în special.
2. La nevoie indicăm și modul în care se calculează doza de azot.
3. Când se aplică doza de azot stabilită.
4. Cum și cu ce se aplică necesarul stabilit ca doză.
5. Ce corecții sunt necesare și cum se fac ele.

Reținem că prin termenul *doză* putem înțelege și *necesarul de azot calculat a se aplica*, așa cum am văzut în subcapitolul de mai sus.

Doza destinată aplicării va fi întotdeauna mai mică decât cantitatea totală de azot necesară culturii. Aceasta deoarece va exista întotdeauna o cantitate de azot atrasă prin unul din procedeele fizice, chimice sau biologice. Formula propusă de noi este următoarea:

$$N_{DOEE} = N_C - (N_S + N_L + N_{SN} + N_{min})$$

în care:

N_{DOEE} = doza de azot aplicabil văzută prin optimul ecologic și economic

N_C = cantitatea de azot de care cultura de grâu are efectiv nevoie; la grâu variază cu soiul și cu condițiile de climă (apă + temperatură), care influențează direct formarea biomasei

N_S = cantitatea de azot, exprimată tot în kg/ha, atrasă ca urmare a fluxurilor de degradare biologică (mai ales nitrificare)

N_L = azotul special adus în sol prin fixarea simbiotică după premergătoare leguminoase (mazăre, soia, borceag etc.)

N_{SN} = aport de azot atras din surse neconvenționale, precum azotul fixat biologic (liber sau asociativ), exprimat tot în kg/ha (circa 10-20 kg/ha adus din atmosferă și până la maximum 80-90 kg/ha adus din fixări biologice asociative – *Azospirillum* –, și libere – *Azotobacter*).

N_{min} = azotul existent pe profilul solului (0-30 cm) la începutul toamnei sau al primăverii; se determină prin analize chimice și se exprimă în kg/ha.

Menționăm și subliniem totodată că pentru obținerea unor producții de supercalitate, cu proteină mai mare de 16%, este necesar a se aplica suplimentar, convențional sau alternativ, circa „1” ± 10% kg N pentru fiecare procent de proteină la o producție medie de 6-7 t/ha.

Algoritmul managerial al nutriției și aplicării îngrășămintelor cu azot se derulează în 6 faze (Fig. 29).

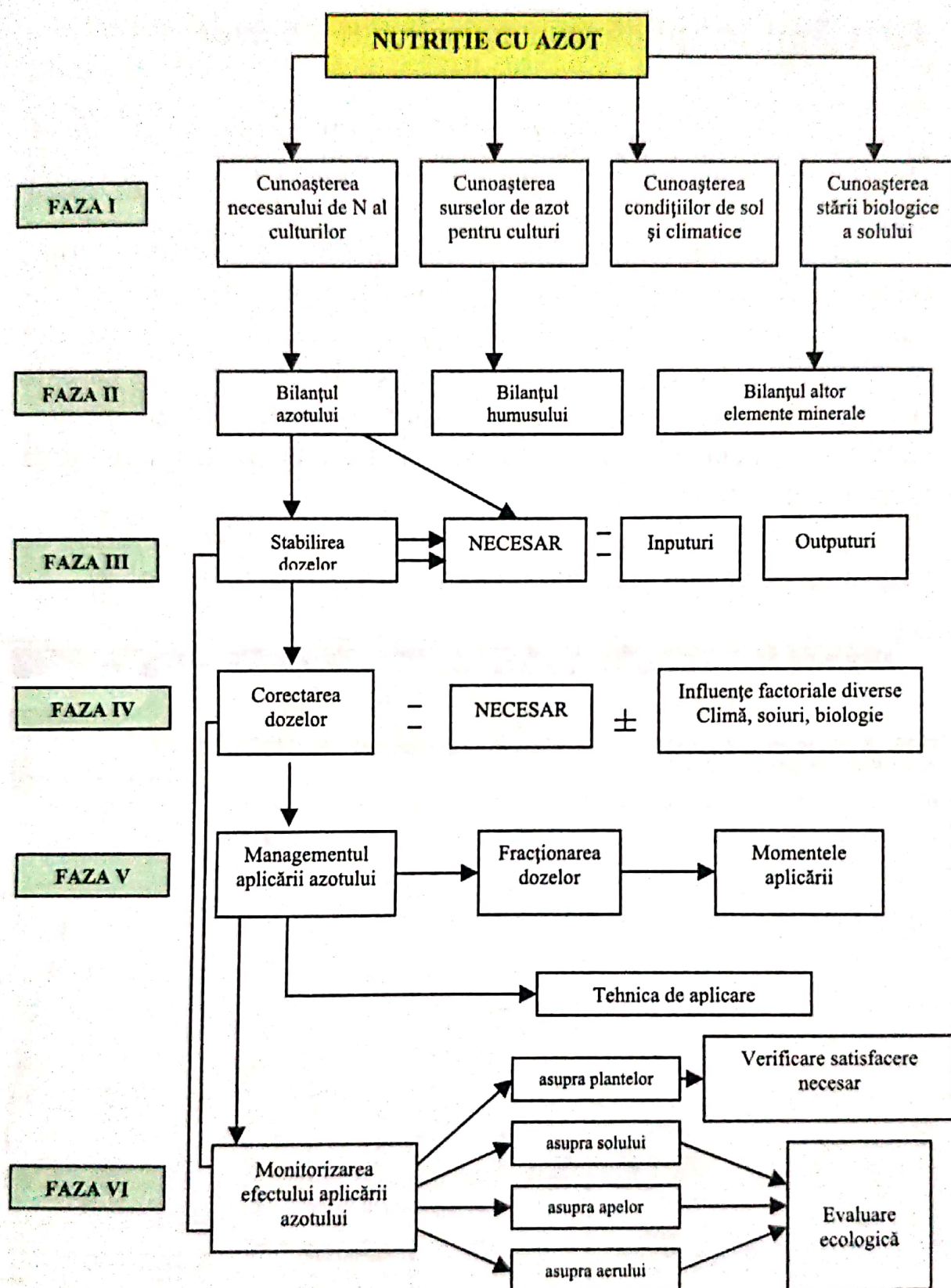


Fig. 29. Algoritmul nutriției și al aplicării îngrășămintelor cu azot în managementul azotului la grâu, cu accent pe grânele Premium (Berca M., Agrotehnica, 2011)

4.3. Când se aplică îngrășămintele cu azot

Răspunsul corect este *atunci când plantele au nevoie de el*. Nu este necesară aplicarea azotului dacă plantei nu-i este foame de azot.

Nu se aplică azot nici în toamnă și nici în ferestrele iernii, pe sol descoperit sau pe zăpadă. Toamna este suficient azot rezultat din surse atrase (nitrificare) pentru a nu mai fi necesar din îngrășăminte. Pe zăpadă aplicarea este fără rost pentru că este spălat, odată cu topirea acesteia, spre emisarii naturali, provocându-se special și poluări cu N, o activitate pentru satisfacția muncii celor de la mediu.

Aplicarea azotului la grâu se face în deplin acord cu fazele de vegetație, pe care le prezentăm în variantă completă în Fig. 30.

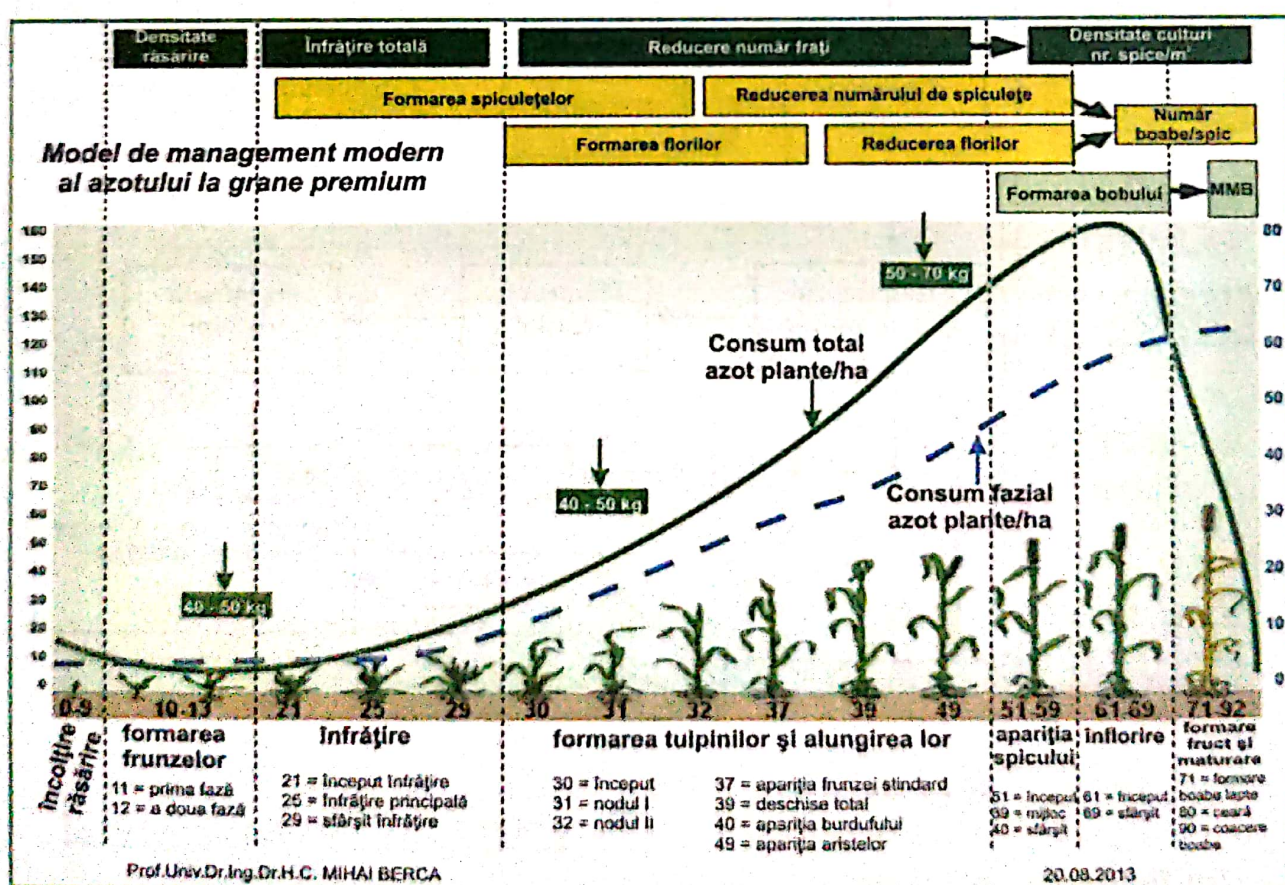


Fig. 30. Procesele de formare și eventual reducere a componentelor de producție la cereale (grâu)

Pe fondul consumului de azot (Fig. 30) doza maximă aplicabilă pentru sudul țării pentru producții de peste 6000 kg/ha variază între 130 și 170 kg N/ha. Aceasta presupune o cantitate de azotat de amoniu de 430-560 kg/ha. O asemenea cifră pare foarte mare.

De exemplu, cu 170 kg N/ha se pot obține $170 : 28 = 6000$ kg cereale/ha și paiele care rezultă din procesul de producție.

În funcție de condițiile biologice ale solului, cantitatea reală de N aplicat se reduce cu 20% dacă solul este bine ecologizat și activitatea biologică a solului este ridicată și cu 40-50% dacă grâul vine după mazăre și/sau după soia tratată cu specii de *Rhizobium*.

Dacă primăvara este extrem de secetoasă prima doză se aplică în întregime, urmând ca a doua să fie suprimată sau să fie împinsă spre dreapta dacă revin ploile. Tranșa a treia se reduce numai dacă seceta persistă, cu un deficit de apă de sub 50% față de necesar. Reducerea tranșei de azot se face și ea tot cu 50%.

Atenție!

În caz că seceta persistă, după modelul anului 2007, azotul aplicat nu se consumă decât în cantități mici și nu se spală în profunzime din cauza lipsei curentului descendent de apă. Specialistul din fermă reține că azotul va fi utilizat de planta postmergătoare, mai ales dacă este rapiță după grâu. În acest caz se vor reduce dozele de azot pentru culturile postmergătoare. Nivelul de azot rămas în sol după secetă se determină în toamnă, odată cu determinarea $N_{\min}$.

4.4. Alte metode de corecție utilizate în managementul azotului la grâu

Monitorizarea consumului de azot în perioada de vegetație se face cu ajutorul unui mic aparat „de câmp” denumit N-Tester sau tester pentru azot (Fig. 31). Testul se efectuează în vederea

recalculării dozelor de azot care se cer aplicate în faza a II-a și a III-a, adică în fazele BBCH5 și respectiv BBCH 5–70. Prima fază enumerată corespunde perioadei de înfrățire-creștere a lăstarilor, iar cea de a doua fazei de apariție a burdufului – înspicare.



Fig. 31. N-Tester (testator azot), un aparat destinat determinării necesarului de azot în perioada de vegetație, utilizat în mod special pentru determinarea dozelor 2 și 3 sau pentru corectarea lor

Determinarea se face asupra stării conținutului în clorofilă asupra ultimei frunze pe deplin dezvoltate (Fig. 32). Între intensitatea clorofilei și conținutul de azot al plantei există o corelație pozitivă, programată de computerul aparatului și corectată prin table de corecție puse la dispoziție de producător.

Determinarea folosește la o corecție corectă a dozelor, de o asemenea manieră încât se elimină, se evită un conținut mare de azot în sol în toamnă. Diferența $N_{\min}$ conținut în sol după recoltat este minimizată, iar percolările în profunzime sunt evitate.



Fig. 32. Determinarea clorofilei, respectiv a azotului, cu N-Tester-ul se face pe ultima frunză complet apărută. Se fac minimum 30 de determinări pentru o medie care poate fi reprezentativă pentru 1-10 ha

Rezultă că optimizarea îngrășării cu N utilizând N-Tester-ul face ca la aceeași cantitate de îngrășământ azotul să fie mai bine utilizat și să conducă la recolte mai mari și de bună calitate.

4.5. Aplicarea îngrășămintelor cu fosfor și potasiu

Fosforul este un element de nutriție situat la limita posibilităților de hrănire a plantelor pe toate solurile din România. Deși fosforul total din sol este abundent, formele lui mobile sunt insuficiente.

Deoarece azotul și potasiul nu sunt necesare în toamnă, fosforul se aplică sub sămânță sau lateral acesteia, cu sisteme de semănători potrivite pentru acest model tehnologic (vezi fig. 28).

Aplicare fosforului în primăvară se face arareori și numai pentru culturi cu semănare târzie (porumb, sorg, soia) sub disc, înainte de semănat.

Potasiul, de regulă, nu se aplică la grâu pe solurile din România.

Îngrășămintele foliare speciale se aplică conform indicațiilor primite de la producători.

Recoltarea se face la maximum 14% umiditate, cu combine cu tocător de paie. La circa 5 tone de paie tocate se întorc în sol circa 20 kg N substanță activă/ha și o serie de substanțe organice intermediare care contribuie la îmbunătățirea activității biologice a solului.

Lăsate la suprafață, paiele au rol de mulci, contribuind la conservarea apei în sol și la dezvoltarea ecologică a acestuia.

Capitolul 5

ÎNTREȚINEREA CULTURILOR

Termenul include lucrările destinate bunei funcționări a culturii în toată perioada de vegetație și vizează:

- controlul și combaterea factorilor biotici: buruieni, boli, dăunători;
- reducerea efectului factorilor abiotici: secetă, grindină, furtuni, inundații etc.

5.1. Combaterea buruienilor la grâu și alte cereale

Buruienile pot fi un dușman redutabil al culturilor de grâu dacă nu se respectă asolamentele și se practică foarte multă monocultură.

În acest caz apar buruieni specifice și greu de combătut, precum: *Cirsium arvense*, *Avena fatua*, *Stellaria*, *Veronica sp.* și altele. Ultimele două au fost atât de prezente în culturile din Județul Teleorman încât a fost necesară aplicarea unor tratamente de toamnă.

Pentru problema combaterii buruienilor avem soluții puține și relativ costisitoare.

Specia *Stellaria* a devenit extrem de densă, se dezvoltă deseori din toamnă, dar mai ales în primăvară, acoperind ca o păslă solul, împiedicând totodată schimbul de aer dintre plante și sol. Se ajunge la asfixierea plantelor de grâu și la reducerea producției cu peste 50-60% (Fig. 33). Asemenea situații necesită intervenții rapide, înainte de a se produce pagubele, cu produse specializate. Pentru zona noastră este de reținut amestecul de 7,5% Piroxsulam + 7,5% Cloquintocet-metil, cunoscut și sub denumirea de Pallas 75 WG. Tratamentele se fac în toamnă sau în primăvară, înainte ca ele să ocupe solul, la temperaturi de

7-10°C. De regulă produsul, în funcție și de sensibilitatea buruienilor, se aplică în doză de 0,25-0,5 l/ha, la care se mai adaugă și un adjuvant specific în doză de 1 l/ha.



Fig. 33. Fotografii originale (13.05.2011) din lotul demonstrativ, ilustrând infecție masivă cu specii de *Veronica*, foarte posibil *Veronica hederifolia*:

- a) masă de buruieni culeasă de pe 0,25 m²;
- b) buruienile ocupă baza plantelor, acoperind solul și sufocând plantele, care rămân mici și cu frunze uscate într-o perioadă de maximă creștere. Sunt afectate organele de reproducție și dezvoltarea lor este blocată. Evoluția plantelor înaintază spre uscare, odată cu buruienile (vezi foto c);
- c) buruienile se uscă odată cu plantele de cultură.

Același produs s-a dovedit extrem de eficace și împotriva unor periculoase graminee anuale, precum *Apera spica-venti* sau *Avena fatua*.

În continuare vă prezentăm un studiu de caz privind combaterea de toamnă a speciei *A. fatua* cu ajutorul produsului Pallas.

5.2. Studiu de caz - dinamica speciei *Avena fatua* în cultura de grâu din Câmpia Burnasului

Introducere

Înmulțirea speciei de *A. fatua* în spațiul românesc a avut loc în etape. El a fost adus din centrul și nordul țării odată cu migrarea combinelor, dar și a semințelor. În centrul Transilvaniei buruiana în studiu se află de peste 50 de ani, în număr și masă care concurează plantele de grâu, orz etc. În funcție de condițiile de sol și climă, dar și de cultură, indicele de concurență variază între 0,35 și 0,45, fiind de 1,8 ori mai concurentă decât *Apera spica-venti*, cu care practic împarte același areal de atac.

În sudul țării, în condiții de toamne secetoase foarte lungi urmate de ierni blânde, buruiana găsește cele mai bune condiții de creștere și înmulțire. O asemenea situație a fost întâlnită în anul agricol 2012-2013, dar și 2010-2011. Unele studii efectuate anterior pe soluri din centrul Transilvaniei arată că, în anii normali, la îmburuienarea cu *A. fatua* în monocultura de grâu de 4 ani se întâlnesc 430 plante/m². Un asolament simplu de 2 ani (grâu - porumb) a redus îmburuienarea cu 55%, unul triplu (grâu - porumb - soia) cu 80%, iar un asolament pe 4 ani (grâu - porumb - soia - floarea-soarelui) a redus-o cu 95%, situând-o cu mult sub pragul de dăunare.

Conform estimărilor noastre, precum și a celor efectuate împreună cu Corlăuș și Nagy (1980), pragul de dăunare economică al speciei de odos variază, pentru grâu, între 8 și 18 plante/m². Cercetări privind biologia buruienii *A. fatua*, dar și ale efectelor ei, au fost efectuate la stațiunile experimentale Tg. Mureș, Turda, Suceava, dar și Livada. De fiecare dată rezultatele s-au dovedit a fi diferite de la o zonă la alta. Rezultatele au fost publicate în diferite numere ale Analelor INCDA Fundulea. În Volumul LXXV, volum aniversar, Alexandrina Popescu face o sinteză a combaterii odosului, în care indică ca principale erbicide eficiente amestecurile de Icedin Forte cu

Avadex BW, cu Tolkan S., Avenge, Suffix BW, Mataven și Illoxan, cu sporuri de producție între 440 și 840 kg/ha, dar la densități ale speciei *Avena* care nu au depășit 280-380 plante/m².

Revenind la biologia și ecologia speciei, subliniem că din punct de vedere ecologic este „xeromezofilă - mezofilă, euritermofilă, slab acidă - neutrofilă”. Atlasul Buruienilor, publicat în 2002, nu găsește decât sporadic specia în zona Alexandriei și cel mai adesea ca plantă ruderală. În biologia speciei s-au întâmplat evenimente care i-au modificat atât biologia, cât și ecologia. Deplasarea semințelor și facilitarea multiplicării speciei este favorizată de un papus de perișori, plasați îndeosebi la baza seminței, iar la unele forme ecologice termofile se întind pe întreaga suprafață a seminței (Fig. 34).



Fig. 34. Diferite semințe de *Avena fatua*, provenite din zone ecologice diferite din teritoriul SUA (Sursa: USDA)

Obiectivul cercetării: analiza exploziei ecologice a speciei de *Avena fatua* în Câmpia Burnasului, cauze, daune și măsuri de protecție a culturilor de cereale (grâu, în special).

Scopul cercetării: stabilirea noilor parametri biologici și ecologici întâlniți de *Avena fatua* în Câmpia Burnasului și proiectarea unor cercetări privind evitarea pagubelor.

S-a lucrat direct în câmpul semănat, unde au fost delimitate parcele în 4 repetiții pentru fiecare variantă.

Au fost utilizate următoarele variante:

1. Grâu după rapiță (R.G.);
2. Grâu după grâu (G.G.), monocultură 2 ani;
3. Grâu după grâu, după grâu (G.G.G.), monocultură 3 ani.

Determinările densității buruienilor au fost efectuate din 5 în 5 ani, din 1995 până în 2010, după care au fost efectuate anual din cauza intensității cu care a crescut densitatea lor. A rezultat un număr de măsurători de $7 \times 4 \times 3 = 84$.

Principalii parametri urmăriți au fost:

- a) Numărul de buruieni/m² (densitatea);
- b) Modificări biologice și ecologice ale speciei;
- c) Posibilități de combatere a buruienii utilizând metode agrotehnice și chimice.

Datele culese au fost interpretate folosind calculul statistic al analizei dispersionale, varianta de distribuție „student”, precum și calcule model de analiza corelației în 2D și 3D.

Rezultatele sunt prezentate sub formă de grafice și tabele.

Rezultate și discuții

Deși studiile continuă, suntem în măsură să precizăm că buruiana și-a modificat îndeosebi însușirile ecologice și, potențial, unele biologice. Forma biologică a lui *Avena fatua* este terofită. Asta înseamnă că este o plantă anuală de primăvară și care se înmulțește prin semințe. Altminteri, aceasta ar trebui să fie și forma de hibernare. În mod normal nu poate trece iarna în formă de plantă, așa cum se întâmplă cu majoritatea cerealelor de toamnă.

Din observațiile noastre am constatat că mai ales în anii cu toamne lungi și ierni blânde, de tipul 2010-2011 sau 2012-2013, planta devine hemiterofită sau terofită - hemiterofită. Este o

modificare ecologică care, cel puțin în ultimii ani, transformă planta din una anuală în una bisanuală. Toamnele lungi și uneori umede spre iarnă obligă odosul să germineze din toamnă (anul I) și, datorită iernilor blânde, să suporte bine această perioadă, intrând în anul II de viață, când își definitivează ciclul și își aruncă semințele.

Transformarea speciei într-una fie și potențial hemiterofilă explică, de fapt, și marea ei capacitate de înmulțire. Creșterea viguroasă din toamnă, care este completată cu răsăririle de primăvară, formează o plasă de plante anuale și bianuale care împiedică complet creșterea grâului (Fig. 35).



Fig. 35. Câmp de grâu compromis de *Avena fatua*
(foto autor, Alexandria – 09.05.2013)

Condițiile termice sunt mai favorabile decât cele din centrul Transilvaniei, iar solul acido-neutru ajută la completarea însușirilor ecologice favorabile.

Varianta 1. Dinamica densității de *Avena fatua* la grâu în rotația R.G. ne demonstrează că în anii de început (1995) în grâul după rapiță *Avena fatua* era foarte greu de găsit, în anul 2000 constatăm că a ajuns la peste 2 plante/m², în următorii 5 ani s-a dublat, ajungând la aproape 5 plante/m², pentru ca în perioada 2010-2013 să avem o creștere logaritmică, dar pe spații mici (sub 12 plante/m²) – Fig. 36.

Dinamica calculată, deși este o funcție complicată, este însoțită de un raport e corelație de sub 0,5, adică posibilitatea repetării acestei ecuații este sub 50%. Jocul densității efectuându-se sub 12 plante/m² ne încadrăm în pragul de nedăunare tehnico-economică și, ca atare, grâul după rapiță nu necesită tratamente.

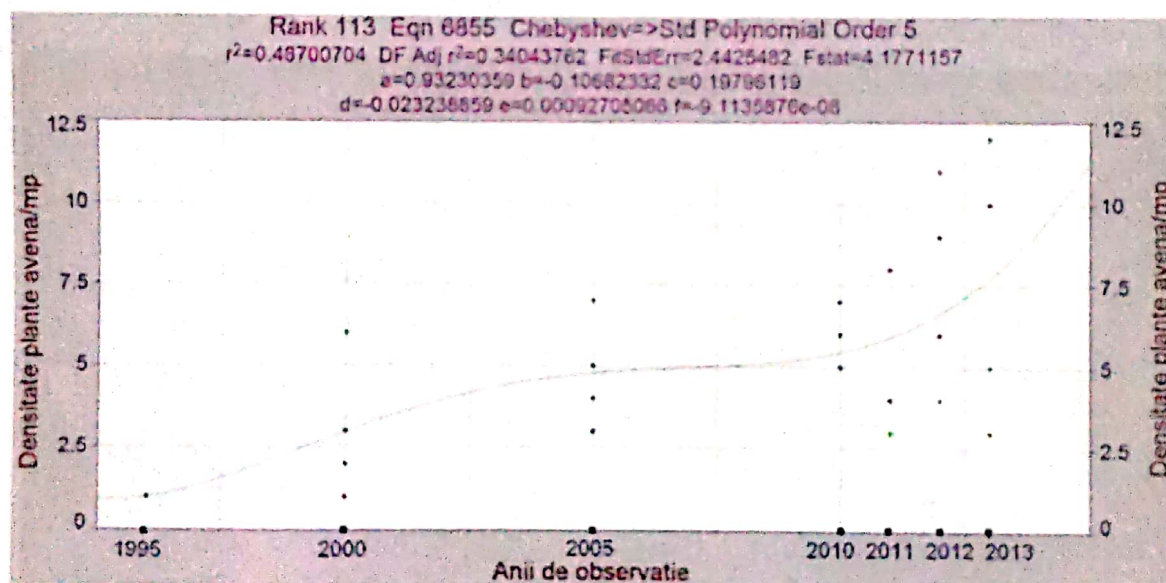


Fig. 36. Dinamica densității de *Avena fatua* în grâu după rapiță – sistemul R.G. (1995-2013) în Alexandria

Varianta 2. Grâul se cultivă după grâu (Fig. 37). Dinamica densității arată că în primii 10 ani de observații densitatea odosului a rămas în zona pragurilor de toleranță, dar după aceea, în anii 2005-2013, a crescut exponențial, ajungând în 2013 la 600 plante/m², situație în care grâul a fost înăbușit și compromis 100% (vezi și Fig. 38).

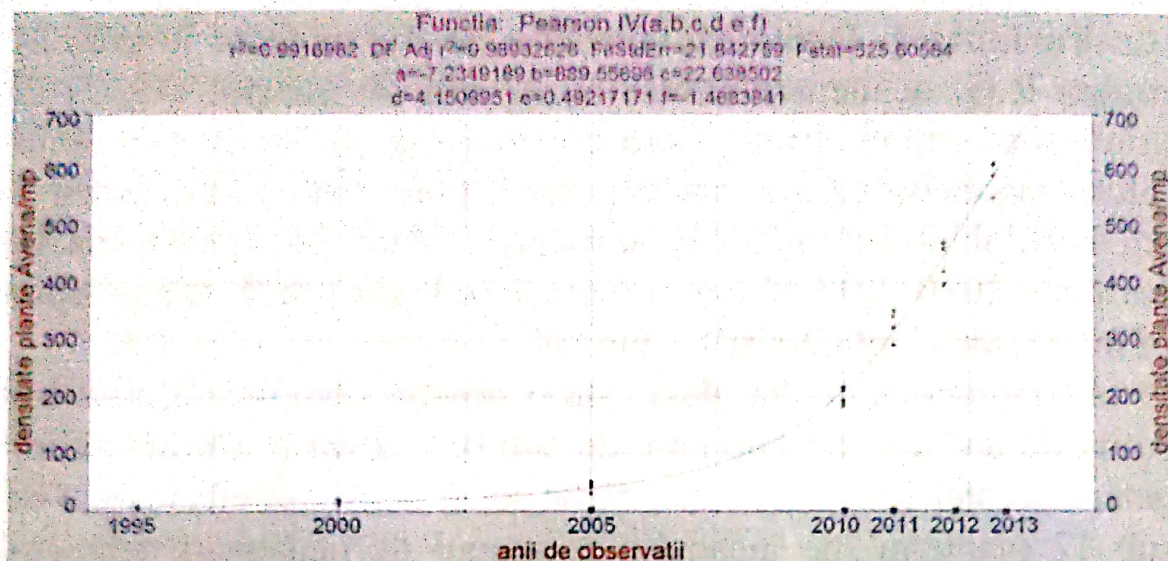


Fig. 37. Dinamica densității de *Avena fatua* în grâu după grâu - sistemul G.G. (1995-2013) în Alexandria



Fig. 38. Densitate mai mică de *Avena fatua* (460 plante/m²), dar extrem de periculoasă (foto autor, Alexandria 2013)

Varianta 3. Grâul se cultivă 3 ani consecutiv în monocultură (Fig. 39).

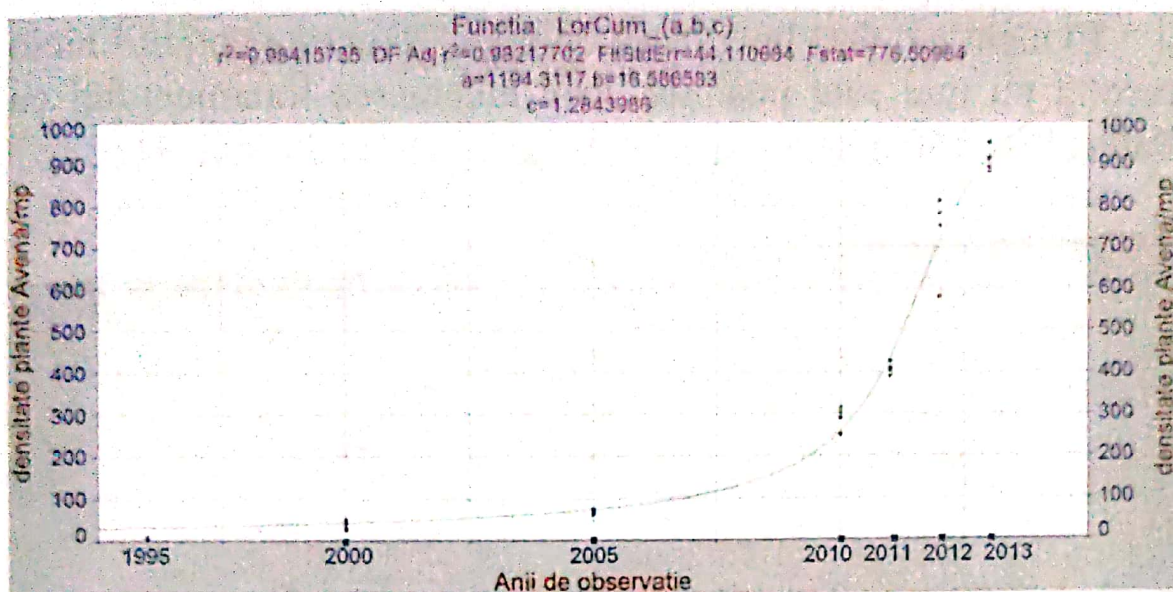


Fig. 39. Dinamica densității de *Avena fatua* în grâu după grâu după grâu – sistemul G.G.G. (1995-2013) în Alexandria

În primii 10 ani forma grafică a funcției este asemănătoare celei de la Varianta 2, cu precizarea că valorile densității sunt ceva mai mari. Începând însă cu anul 2010 creșterea este explozivă, ajungându-se ușor la peste 900 plante/ m^2 (Fig. 40).



Fig. 40. Teren netratat, cu 870 plante/ m^2
 (foto autor, Alexandria 2013)

Evident că, fără intervenții chimice, în aceste condiții nicio recoltă nu mai este posibilă. Prin efectuarea tratamentului cu Pallas WG 150 g/ha am obținut un grâu ca cel din Fig. 41.



Fig. 41. Câmp de grâu Atrium tratat cu Pallas WG în toamna 2012
⇒ 98% combatere (foto autor, Alexandria 2013)

În Fig. 42 este prezentat modelul în 3D al dinamicii densității speciei *Avena fatua* în funcție de cele 3 variante de lucru.

Modelul ne indică o agitație redusă a densității în primii 10 ani de observații, dar una foarte agitată după aceea.

În primii 5-10 ani de observații densitatea a depășit arareori pragul de dăunare economică, dar după aceea monocultura de 3 ani a produs o densitate cu 50% mai mare, nelăsând nicio șansă producției de grâu.

Din Fig. 43 se observă că rareori mai apare câte o plantă de grâu în sistemul G.G.G. netratat.

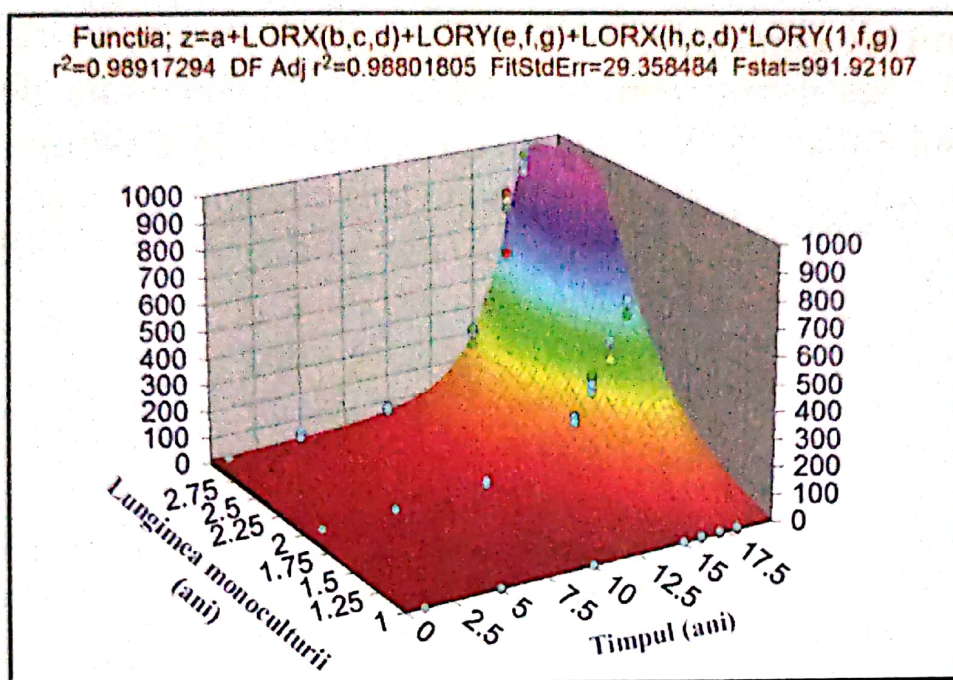


Fig. 42. Dinamica densității (1995-2013) plantelor de *Avena fatua* în funcție de lungimea monoculturii la grâu
 x = timpul în ani; y = lungimea monoculturii; z = densitatea plantelor de *Avena fatua*

$$z = f(x * y), \text{ funcție de tip LOR}$$



Fig. 43. Densitate foarte mare de *Avena fatua*, câmp compromis (foto autor, Alexandria 2013)

Tratamente chimice

S-a ales pentru controlul chimic în monocultura de grâu produsul Pallas 75 WG (Dow Agrosciences) care conține 7,5% piroxsulam și 7,5% un safener (adjuvant) cloquintocet-metil. Spre deosebire de alte cercetări și ținând cont de cele spuse anterior, tratamentele s-au efectuat în toamnă, după ploile de la sfârșitul lui octombrie, în doză de 150 g/ha + adjuvant. Nu s-au mai efectuat tratamente în primăvară. Rezultatele privind gradul de reducere a îmburuienării sunt prezentate în Tabelul 3.

Tabelul 3. Gradul de combatere al speciei *Avena fatua* cu produsul Pallas 75 WG în anul 2012-2013 în cultura de grâu de la Alexandria (soi – Astaro, sol cernoziomic cu 34% argilă, tratament de toamnă)

	Densitate monocultură 2 ani		Densitate monocultură 3 ani		Densitate rotație rapiță/grâu	
	Nr.	%	Nr.	%	Nr.	%
Netratat	550	100	890	100	5	100
Tratat	5	0,9	7	0,8	0,5	10

În Fig. 44 sunt prezentate comparativ parcela tratată cu Pallas 75 WG (stânga) și parcela netratată (dreapta).



Fig. 44. Diferența dintre martor netratat (dreapta) și tratat cu Pallas 75 WG (stânga) (foto autor, Alexandria 2013)

Rezultă că grâul nu a avut nicio șansă împotriva acestei densități mari, dublată de forma bioecologică extrem de viguroasă a buruienii (Fig. 45).



Fig. 45. Formă bioecologică extrem de viguroasă mezofilic și fotosintetic al lui *Avena fatua* în 2013 (foto autor, Alexandria 2013)

Concluzii

1. În ultimii 3-4 ani a apărut în zona Câmpiei Burnasului o formă extrem de viguroasă a *Avena fatua*, de o formă biologică hemiterofită și parțial terofită. Bisanualitatea noii construcții biologice îi dă forță de concurență crescută atât ca densitate, cât și ca vigoare.
2. Densitățile înregistrate au fost de 600 plante/m² la grâu după grâu, de 900 plante/m² la grâu - grâu - grâu și de numai 5 plante/m² la grâu după rapiță. Cel puțin 60% hemiterofite la G.G. au fructificat, iar la G.G.G. acest procent a fost de 50%.
3. Rapița, ca plantă premergătoare, deține o excelentă capacitate de a controla buruiana fără alte investiții în chimia de sinteză.

4. Erbicidul Pallas 75 WG în doză de 150 g/ha + safener a avut o eficacitate de circa 99% în controlul buruienii, dacă tratamentul s-a efectuat în toamnă, în plină creștere vegetativă a buruienii.

În caz că buruienile specifice nu constituie o problemă și domină dicotilele comune, cum ar fi *Amaranthus*, *Anthemis*, *Lamium amplexicaule*, *Lithospermum*, *Matricaria*, *Raphanus*, *Sinapis*, *Sisymbrium*, *Thlaspi*, *Vicio*, *Viola*, dar și perenele *Cirsium* și *Sonchus*, pot fi folosite și produse mai ieftine, precum Bucril, combinații cu săruri și esteri 2,4-D, cum ar fi Dicopur. Dacă infecția cu dicotile nu este prea puternică poate fi utilizat și produsul Alliance (sulfonil ureic). Dozele sunt indicate în prospectele firmelor liferante, cu care este bine să aveți un contact stabil.

5.3. Probleme de control al bolilor

Principalele boli ale grâului, care creează la rândul lor adevărate stresuri biotice, sunt cuprinse în Tabelul 4.

Tabelul 4. Boli frecvente la grâu

Helmintosporioza grâului (<i>Helminthosporium tritici-repentis</i>)
Înnegrirea bazei tulpinii și rădăcinilor (<i>Gaeummanomyces graminii</i>)
Tăciunele grâului și al orzului (<i>Ustilago tritici</i> și <i>Ustilago nuda</i>)
Pătarea în ochi a bazei tulpinii (<i>Pseudocercospora herpotrichoides</i>)
Rugina brună (<i>Puccinia recondita</i>)
Rugina neagră (<i>Puccinia graminis</i>)
Rugina galbenă (<i>Puccinia striiformis</i>)
Mălurile grâului (comună: <i>Tilletia cares</i> , <i>Tilletia foetida</i> ; pitică: <i>Tilletia controversa</i>)
Fusarioza (<i>Fusarium graminearum</i> , <i>Fusarium culmorum</i>)
Făinarea cerealelor (<i>Erysiphe graminis</i> sp. <i>tritici</i>)
Mucegaiul de zăpadă (<i>Fusarium nivale</i>)

Foarte periculoase sunt fusariozele, dar și helmintosporiozele pentru că ele, pe lângă pagubele asupra producției, influențează negativ și calitatea, inducând micotoxinele (DON, ohra-toxină și alte aproape 400 molecule), toate toxice pentru oameni și animale, fiind și termostabile, deci greu de distrus prin fierbere. Ele rezistă și digestiei animalelor și trec în lapte și ouă, aducând toxicitatea la nivelul nutriției umane.

Pentru controlul bolilor sunt necesare 2 categorii de tratamente:

1. tratamente la sămânță;
2. tratamente pe plante.

Tratamentele la sămânță cu produse specifice și specific formulate, cum ar fi cele pe bază de tebuconazol, strobilurină și altele, inclusiv în amestec. Menționăm că dintre speciile de mălură există una cunoscută ca mălura pitică (*Tilletia controversa*), care nu cedează nici la tratamentele la sămânță și nici la cele pe plante. Poate fi combătută numai prin asolamente și lucrări ale solului. **Prezentăm, și în acest caz, un studiu real de cazuistică.**

Situația se întâmplă pe terenurile SC Agro Company din județul Olt, societate asistată tehnic și de 3 consultanți, după modelul vestic. În anul agricol 2012-2013, unitatea observă la recoltarea grâului mirosul de TMA (pește alterat) specific emanațiilor micotoxinei în cauză.

Fără a se găsi semne de infecție în câmp, s-au găsit spori pe producția înmagazinată. Despre cum au ajuns sporii de *T. Controversa* în magazie nu există nicio expertiză și nu s-a putut demonstra nimic.

Județul fiind plin de mălură pitică, sporii puteau fi aduși de vânt sau în mașinile de recoltat (combine). Mostrele s-au ridicat unilateral, fără prezența autorităților și a livrantului de semințe. Totul s-a efectuat abuziv, în afara legii. Cu toate acestea, agricultorul și-a permis în mod abuziv să rețină o sumă din valoarea seminței livrate.

Din aceste motive, în cele ce urmează prezentăm un material despre cele 3 tipuri de mălură.

5.4. Studiu de caz privind problema mălurei la grâu și secară

Anul 2008 a fost deosebit de favorabil bolilor la cerealele păioase iar atacul a fost peste tot prezent, dar de intensitate și frecvență deosebită. În funcție de regiune, de sol și de condițiile climatice, evoluția bolilor, mai ales la soiurile târzii s-a propagat rapid, mai ales în a doua parte a lunii mai și în luna iunie, până la spice. Deși pentru producția de sămânță s-au făcut două tratamente cu produse în general sistemice, bolile nu au putut fi stăpânite din cauza umidității ridicate din culturile uneori prea des semănate. Menționăm că în perioada martie-iunie în sudul țării a plouat de două ori mai mult decât într-un an normal și de peste patru ori mai mult decât în anul 2007.

Au fost prezente în culturi următoarele boli:

1. Fusarioza (*Fusarium* sp.);
2. Făinarea pe tulpini, frunze și spice (*Erisiphae*);
3. Mălura pitică și comună (*Tilletia controversa*, *Tilletia foetida* și altele).

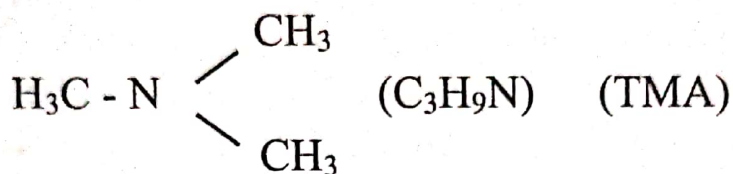
Toate cele trei boli au fost întâlnite la toate soiurile de grâu, cu deosebire în Oltenia, Teleorman, mijlocul Bărăganului. Fusarioza a fost foarte frecvent văzută, inclusiv pe semințele (boabele de grâu). Din aceste motive este foarte posibil ca o cantitate importantă de grâu de consum să fie intoxicat cu micotoxine și să fie refuzat de la consumul alimentar ca și de la cel furajer. Utilizarea lui ar fi posibilă în acest ultim caz numai pentru bioenergie sau etanol.

O problemă deosebită a constituit-o în acest an mălura grâului. Ea s-a găsit în culturi în două variante esențiale, și anume:

- Mălura pitică (*Tilletia controversa*) foarte periculoasă pentru că lasă în sol o cantitate foarte mare de spori, care infectează solul pentru o perioadă de 10 ani.
- Mălura comună (*Tilletia foetida*) a fost mai puțin prezentă, dar a creat probleme mari la recoltare (vezi poze în anexă).

Infecțiile cu mălura crează mari probleme mai ales grâului

de consum din cauza mirosului de pește stricat, provocat de trimetil-amină, substanța fiind o micotoxină toxică (doza letală la șoareci este de 2500 mg/kg) dar nu foarte toxică.



Contactul cu pielea, ochii și organele respiratorii este, de asemenea, periculos. Din cauza toxicității reduse grâul poate fi acceptat la consum dar numai după ce TMA, care este și o substanță volatilă se va fi evaporat prin aerisire continuă (3-4 luni) în silozuri bine aerisite.

Sămânța de cereale infestată cu mălură poate fi mai ușor condiționată prin scoaterea la masa gravimetrică a sacilor plini cu spori, dar foarte ușori.

Ce este de făcut în materie de control?

- Mălura pitică, dar și cea comună se înmulțește prin sămânță și prin sol. Cea pitică se înmulțește 50% prin sămânță și 50% prin sol.
- Băițuirea semințelor este necesar a se face cu produse eficiente (cele mai eficiente), și în condiții tehnice excelente. Ținând cont că firmele producătoare din dorința de a fi competitive reduc la minimum biologic dozele, este necesar a mări cu 20-25% dozele recomandate de firme.

Este necesar a consilia agricultorii să nu folosească betonierele pe post de mașini de tratat. Determinările efectuate au demonstrat o repartiție neuniformă a substanței active pe sămânță, cu efectele negative specifice. Băițuirea cu orice substanță nu rezolvă decât maximum 60% din potențialul de infestare.

- c) Rămâne un procentaj suficient de mare ca infecția să se realizeze prin sol. S-a afirmat că tratamentele pe vegetație nu sunt eficiente împotriva mălurei.

Ultimile cercetări solicită agricultorilor schimbarea strategiei de control, și anume:

- se elimină tratamente cu benzimidazolice care se fac de obicei o dată cu erbicidele și se înlocuiesc cu sisteme puternice de tip triazoli sau triazoli + strobilurine.
 - se alternează tratamentele pentru a nu se obține rezistență.
 - eventual, în cazul semințelor se fac trei tratamente (ecologic nu e de dorit).
- d) Infecțiile mari de anul acesta recomandă agricultorilor asolamente de 4 ani, inclusiv pentru grâu, dar și revenirea pe suprafețele cele mai importante cu arătura de vară-toamnă.
- e) Se cer luate aprobări pentru a se arde miriștea acolo unde infecția a fost foarte mare. Noi nu putem obliga agricultorii să o facă, dar îi putem consilia.
- f) Atenție mare, infecțiile pot fi aduse din lanurile învecinate cu ajutorul vântului sau cu mașini necurățite. De aceea este foarte necesar a se efectua inspecția în câmp pentru a vedea dacă câmpul nostru este sau nu este infectat, mai ales că mătura pitică poate apărea numai la baza culturii (Fig. 46).

Dacă inspecția nu s-a făcut, lucru întâlnit la SC Agro Company din zona județului Olt, atunci mătura nu a fost sesizată, iar micile pierderi reieșite din infecții au fost în mod abuziv transferate asupra producătorului de semințe.

Urmarea a fost aceea că în anul următor, într-o monocultură, atacul ar fi fost mult mai puternic, iar pagubele mult mai mari datorită infecției prin sol cu *Tilletia*. Or, în acest caz, indiferent de tratament, sămânța tratată nu are cum să protejeze cultura.



Fig. 46. Mălură pitică așezată la baza culturii în perioada de recoltare a grâului (Sursa: Caries enana del trigo, www.viarural.com.ar)

În asemenea situații „ciudate” prin neexpertizarea responsabilă a atacului, noi recomandăm asolamente de 5 ani sau eliminarea din cultură pentru 5-6 ani a grâului și secarei. Tratamentele la sol sunt extrem de costisitoare și nu rezolvă decât 25% din sporii care germinează în sol.

Necunoașterea fenomenului poate fi foarte dăunătoare financiar agricultorului, motiv pentru care îi recomandăm prudență și control permanent al culturii. Dacă se observă prezența în cultură a mălurei pitice este suficient să se ridice headerul combinei cu 10-15 cm pentru a evita preluarea spicelor infestate. Se obține astfel o recoltă de calitate, dar problema infecției solului rămâne nerezolvată. **Deci atenție mare!!!**

5.5. Controlul dăunătorilor la grâul Premium

Dacă față de boli grânele premium au o rezistență mai mare, rezistență care poate fi bonitate și înscrisă în cifre de către ameliorator, în fața dăunătorilor, și în primul rând a insectelor, grânele Premium sunt la fel de neputincioase ca celelalte (AB, C), grâul nedispunând de mijloace speciale de tratare a insectelor. Principalele insecte care atacă grâul sunt prezentate în Tabelul 5.

Tabelul 5. Principalii dăunători ai cerealelor

Gândacul ghebos (<i>Zabrus tenebroides</i>)
Viermi sârmă (<i>Agriotes</i>)
Ploșnița asiatică a cerealelor (<i>Eurigaster integriceps</i>)
Gândacul ovăzului (<i>Lema melanopa</i>)
Viermele roșu al paiului (<i>Haplodiplosis marginata</i>)
Musca (<i>Oscinella frit</i> , <i>Oscinella pusilla</i>)
Musca galbenă a cerealelor (<i>Chlorops pumilionis</i>)
Musculița florilor de grâu (<i>Contarinia tritici</i>)
Musca de Hessa (<i>Mayetiola destructor</i>)
Musca galbenă a spicelor (<i>Meromyza nigriventis</i>)
Musca cenușie a cerealelor (<i>Delia coarctata</i>)
Musca neagră a cerealelor (<i>Phorbia securis</i> , <i>Phorbia penicillifera</i>)
Afidele cerealelor (<i>Macrosiphum avenae</i> , <i>Rhopalosiphum maidis</i>)
Nematodul boabelor de grâu (<i>Anguina tritici</i>)
Tripsul grâului (<i>Haplothrips tritici</i> , <i>H. aculeatus</i>)
Cărăbușii cerealelor (<i>Anisoplia</i> spp.)
Viespile (<i>Cephus pygmaeus</i> , <i>Trachelus tabidus</i>)
Cărăbușul de mai (<i>Melolontha melolontha</i>)
Omidă minieră a cerealelor (<i>Cnephasia pasinana</i>)

Controlul dăunătorilor are loc, de asemenea, pe 2 căi, și anume:

1. Prin protejarea semințelor. Acestea, în instalații speciale, sunt acoperite cu un strat subțire de insecticid, dar suficient de concentrat încât insectele specifice (nematozii, în special) să

poată fi opriți din tentativa lor de a ataca rădăcina și de a pătrunde pe această cale în plante. Dintre numeroasele grupe de insecticide am ales pentru dvs. câteva, și anume:

- a) Pe bază de cloronicotinile (Nuprid Al), sistemic, care acționează prin ingestie și contact, eficient și mai puțin toxic (gr. III). Din această grupă face parte și formula cunoscută sub denumirea de Calypso 480 SC.
- b) Pe bază de Imidacloprid (Gaucho 600 FS).
- c) Pe bază de Clotianidin și altele.

2. Prin controlul insectelor în perioada de vegetație cu numeroase produse:

- a) Tip Comoditis, cum sunt piretrinele de sinteză, printre care enumerăm Deltametrin, Cihalotrin, Permetrin și altele. Ele se aplică îndeosebi pentru controlul insectelor mai sensibile, cum ar fi larvele de *Eurigaster* (ploșnița cerealelor), diferite viespi și muște.
- b) Produse speciale, precum cele pe bază de Tiacloprid (Calypso) sau Imidacloprid. Amestecurile dintre diferitele substanțe active sunt de asemenea foarte răspândite. Se folosesc, de regulă, combinații între un produs de contact (de exemplu, Deltametrin) și unul sistemic (Tiacloprid) ⇒ combinația Proteus OD 110. Avantajele mari ale acestor combinații constau în combaterea afidelor, insecte mici, dar foarte periculoase, transmițătoare de virusuri care se ascund în frunzele răsucite, acolo unde produsele de contact nu ajung.

Literatura de specialitate indică un număr foarte mare de produse aproape identice conceptual, dar și ca activitate biologică.

BIBLIOGRAFIE

1. Berca M., Horoiş R., 2013 – Studies regarding the density dynamics of *Avena fatua* weed species on wheat cultivated in monoculture (2 and 3 years) and in the wheat-rape crop rotation on Burnas Platform (Alexandria), In Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, Vol. 13, Issue 3, pag. 37-42.
2. Berca M., 2011 – Agrotehnica, transformarea modernă a agriculturii, Editura Ceres, Bucureşti.
3. Berca M., Secuiu V., Epure D.G., 2011 – Studies regarding management of sowing, springing and formation of production elements at Premium and Durum wheat kinds belonging to Probstdorfer in the Southern part of Romania, In Scientific Papers Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development, Vol. 11, Issue 1, pag. 12-17.
4. Berca M., 2004 – Managementul integrat al buruienilor, Editura CERES, Bucureşti.
5. Berca M., Tănase Gh., 2000 - Al XII-lea Simpozion Naţional de Herbologie „Combaterea integrată a buruienilor”, Sinaia, pg. 23-34.
6. Berca M., 1996 – Al X-lea Simpozion Naţional de Herbologie „Combaterea integrată a buruienilor”, Sinaia, pg. 7-16
7. Chirilă C., Ciocârlan V., Berca M., 2002 – Atlasul principalelor buruieni din România, Editura CERES, Bucureşti.
8. Ciorlăuş A., 1996 - Al X-lea Simpozion Naţional de Herbologie, Constanţa, pg. 11-22.
9. Ciorlăuş A., Nagy C., 1980 – Folosirea raţională a erbicidelor, Piteşti, pag. 49-54.
10. Horoiş R., 2013 – Cercetări privind managementul reconstrucţiei ecologice a solurilor şi impactul asupra protecţiei culturilor din Câmpia Burnasului, Teză de doctorat.
11. Popescu Alexandrina, 2007 – Rezultate experimentale privind combaterea chimică a buruienilor din culturile de câmp, Analele INCDA Fundulea, Vol. LXXV, Volum Jubiliar.
12. USDA – Natural Resources Conservation Service, *Avena fatua* (wild oat), AVFA, <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=AVFA>
13. *** 6.6 Übersicht zur Biosynthese von Aminosäuren – Abbildung 6.6.1: Übersicht zur Synthese von Aminosäuren, http://biochemie.web.med.uni-muenchen.de/biotutor_2004/aa-synthese.htm
14. *** N-Tester – Determine the N-demand of the plant during the growing season, http://www.sensoroffice.com/hp_home2/html/products/productsNTester.do
15. *** N-Tester – Die neue Generation des N-Testers, <http://www.n-tester.de/>
16. *** *Tilletia controversa*, Caries enana del trigo - www.viarural.com.py/agricultura/aa-enfermedades/tilletia-controversa-01.htm

Pâinea este cu adevărat bună atunci când este făcută din făină integrală, este densă, bine coaptă, frumos mirositoare, a „pâine” în amestec de dextrină, oferită de coaja groasă, crocantă și gustoasă ca o prăjitură.

Făina din care se face această pâine nu este una oarecare, ci una specială, provenită din grânele Premium, cunoscute în Germania și sub denumirea de grâne tip „E”. „E”-ul acesta vine de la elită, adică cel mai bun grâu.

Făina provenită din grâne Premium conține cel puțin 15% proteină, dar poate ajunge, în funcție de nutriție, și la 18%. Are, de regulă, peste 30% gluten umed, dar poate ajunge și la peste 40%.

Grânele Premium, în procesul lor de cultivare, necesită un respect deosebit în toate verigile tehnologice pe care le parcurg. Acest respect ni se întoarce prin producții mari și de calitate, care pot fi vândute pe piață la prețuri cu până la 20-30 EURO/tonă mai ridicate.



EDITURA CERES
ISBN 978-973-40-1016-5